Periodicals - Paris K with [illegible]

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

Par JEAN-CLAUDE LAMÉTHERIE.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

NIVOSE, an 2^e de la Rép. Franç. 1794

TOME PREMIER.

A PARIS,
Chez CUCHET, Libraire, rue & maiſon Serpente;

AN 2^e DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇOISE.

5.996.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par J. C. LAMÉTHERIE.

ASTRONOMIE.

QUATRE nouvelles comètes ont paru dans le cours de l'année, & ont été obſervées par différens aſtronomes.

Le 10 janvier, Méchain étant à Barcelone en apperçut une dans la conſtellation du Dragon, laquelle fut vue le même jour en Sicile par M. Piazzi, & à Philadelphie par M. Rittenhouze. Ses élémens ont été calculés par Sarron, Mechain & Piazzi.

Le 17 mai, à Tarbes, Dangos en apperçut une ſeconde dans la conſtellation du Corbeau. Mais on n'a pu la voir à Paris, ni en déterminer l'orbite.

19

Le 24 ſeptembre, Perny en découvrit une troiſième à Paris dans la conſtellation de Caſſiopée. Sarron en a calculé les élémens de l'orbite.

Le 27 ſeptembre, Meſſier en découvrit une quatrième dans la conſtellation du Serpentaire, & l'obſerva juſqu'au 11 octobre. On la reverra à Paris au mois de janvier. Sarron en a calculé les élémens qui lui ont préſenté beaucoup de difficultés, parce qu'elle étoit proche du pole de l'écliptique.

Lalande, ſecondé de ſon neveu, a continué ſon grand travail ſur l étoiles. Cette année ils en ont obſervé 6000, en ſorte qu'ils ont la poſition d'environ 15000 étoiles dans notre hémiſphère.

M. Barry à Manheim a déterminé la poſition de 600 étoiles.

M. Piazzi à Palerme, & la Chapelle à Montauban, s'occupent des étoiles méridionales qu'on voit difficilement à Paris.

Ces poſitions des étoiles ſont de la plus grande utilité pour les obſervations délicates de l'Aſtronomie, aujourd'hui qu'il eſt bien reconnu que preſque toutes les étoiles, au moins les principales, ont des mouvemens particuliers.

Les aſtronomes françois continuent avec activité le travail ſur l'arc du méridien qu'ils meſurent depuis Dunkerque juſqu'à Barcelone. Cette belle opération déterminera la meſure la plus exacte qu'on ait encore de l'amplitude de l'arc du méridien à 45°.

On trouvera des détails plus amples des travaux aſtronomiques en 1793 dans le Mémoire que nous a donné Lalande au mois de novembre.

Les peuples les plus anciennement civiliſés ont ſenti le très-grand avantage de prendre dans la nature un prototype ou étalon, auquel ils rapporteroient toutes les meſures linéaires & de capacité. Il paroît que les Egyptiens les premiers en ont fait l'application, & ils en ont laiſſé à la poſtérité les preuves dans un des plus beaux monumens qu'aient jamais élevé les mains des hommes (1).

« Je trouve, dit Paucton dans ſa Métrologie, 1°. que le côté de la
» baſe de la grande pyramide d'Egypte pris 500 fois; 2°. que la coudée
» du *nilomètre* (dite auſſi coudée ſacrée évaluée à 2 pieds géométriques)
» priſe 200000 fois; 3°. qu'un ſtade exiſtant & meſuré à Laodicée
» dans l'Aſie mineure par M. Smith, pris 500 fois: je trouve, dis-je,
» que ces trois produits ſont de même valeur, & que chacun en parti-
» culier eſt préciſément la même meſure d'un degré qui a été déterminée
» par nos géomètres modernes ».

---

(1) J'avois propoſé de faire au haut du Mont-Valérien (ou Calvaire) un monument qui ne ſeroit pas diſpendieux & rempliroit le même objet. On couperoit le ſommet de ce monticule, de manière à repréſenter la baſe d'une grande pyramide; on revêtiroit en pierres dures de granit les côtés de cette pyramide; on auroit de cette manière une meſure invariable, ou un prototype en grand de nos meſures.

Ainſi le pied géométrique étoit la quatre-cent-millième partie d'un degré, ou 10 pouces 3,31 lignes.

Les anciens avoient encore une autre meſure qu'ils appeloient *pied pythique*, & qui eſt encore en uſage à Gênes, à Marſeille ſous le nom de *Palme*, dit Romé de Liſle, & dans nos contrées méridionales. On le nomme encore *pam*.

Ce pied pythique ou delphique eſt de 9 pouces 1,48 lign. Il peut être déduit, ſuivant Romé de Liſle, de la longueur du pendule, dont il ſeroit le quart. Ce qui ſuppoſeroit que les anciens avoient fixé la longueur du pendule à 36 pouces 6 lignes — $\frac{8}{100}$.

Suivant Bouguer, la longueur du pendule au bord de la mer ſous l'équateur, eſt de 36 pouces 7,07 lignes ; & ſeulement de 36 pouces 6,70 lignes à 2434 toiſes de hauteur.

A la latitude de 24°, qui eſt à-peu-près celle de Sienne, la longueur du pendule eſt fixée par les obſervateurs modernes à 36 pouces 7,50 lignes. Elle ſeroit moindre à une certaine hauteur. On voit combien peu les meſures égyptiennes différoient des nôtres.

Ces différens *métrètes* linéaires détermineront enſuite ceux de capacité, en cubant telle ou telle portion des premiers.

L'Aſſemblée conſtituante, à qui Romé de Liſle donna ſon ouvrage, adopta les métrètes des anciens, & chargea nos ſavans de faire les expériences néceſſaires. Il fut arrêté en conſéquence qu'on meſureroit de nouveau la longueur du pendule à la latitude de 45°, & celle d'un arc du méridien à la même latitude. Pour avoir l'amplitude de cet arc du méridien avec plus d'exactitude, il fut arrêté qu'on meſureroit pluſieurs degrés, ſavoir, depuis Dunkerque juſqu'à Barcelone ; & c'eſt ce qu'on exécute dans le moment.

L'Académie des Sciences de Paris propoſa de tout rapporter à des diviſions décimales. Elle ſuppoſa le méridien diviſé en 40000000 de parties, & ſon quart en 10000000. Ce dix-millionième eſt le module ou prototype primitif, qu'on appellera MÈTRE, au lieu de métrète.

La longueur du *mètre* eſt 36 pouces 11,44 lign.

Le quart de ce mètre ſera le nouveau pied de 9 pouces 2,86 lign. & différera peu du quart de la longueur du pendule ou du pied pythique.

Les autres meſures linéaires ou de capacité dériveront toutes du *mètre* : c'eſt ce qu'a prononcé un Décret.

Mais dans toutes ces meſures on ſuivra les diviſions décimales.

Le cercle qui dès la plus haute antiquité avoit été diviſé en 360 parties, correſpondantes aux 360 jours, dont pendant long-tems on ſuppoſoit l'année compoſée, le ſera en 400 parties ou degrés.

Le degré ſera diviſé en 100 minutes, la minute en 100 ſecondes. . . .

Le jour qui avoit été également diviſé par preſque tous les peuples, ou en 12 parties (heures), peut-être par rapport aux 12 ſignes du zodiaque, où en deux fois douze ou 24 parties, comme il l'eſt chez la plupart des peuples modernes, le ſera en 10 heures.

Chaque heure ſera diviſée en 100 minutes.

Chaque minute en 100 ſecondes.

Le nouveau pendule fera 100 oſcillations dans la nouvelle minute, & 70 à-peu-près comme le pouls humain, dans l'ancienne minute. Il aura 27 pouces 4 lignes de longueur.

Le nouveau degré de la terre ſera la quatre-centième partie d'un méridien : & à une diſtance égale du pole & de l'équateur (ou 45e degré de latitude, ancienne diviſion) ou 50 degrés de latitude, nouvelle diviſion, ſa longueur ſera de 51324 toiſes.

ZOOLOGIE.

Comparetti a donné des détails du plus grand intérêt ſur les parties internes de l'oreille chez les différens animaux. Ses recherches confirment, qu'ici comme par-tout ailleurs, la nature n'a qu'un ſeul plan qu'elle modifie prodigieuſement. On retrouve dans l'oreille interne des différentes claſſes d'animaux à-peu-près les mêmes parties, telles que les canaux demi-circulaires, & les oſſelets, mais différemment configurés.

Pinel a fait de nouvelles recherches ſur l'anatomie de la tête de l'éléphant. Il rappelle que dans la plupart des quadrupèdes il ſe trouve entre les deux os maxillaires ſupérieurs un os qui n'eſt point chez l'homme (c'eſt une des différences dans la ſtructure du corps humain d'avec celui des quadrupèdes). Cet os qu'on appelle inter-maxillaire avoit été vu par Perraut. C'eſt dans cet os que ſont logées les défenſes de l'éléphant. Or, il s'agiſſoit de ſavoir comment des maſſes auſſi énormes que celles des grands éléphans qui pèſent juſqu'à ſept à huit cens livres, peuvent être ſupportées par l'animal. C'eſt dans la poſition ferme de cet os inter-maxillaire qu'on trouve la ſolution de la difficulté. L'auteur a enſuite décrit une cavité qui ſe trouve à la partie ſupérieure & poſtérieure de la tête de l'éléphant. Cette cavité ſert de point d'attache à des muſcles puiſſans qui s'étendent le long des vertèbres de l'animal, & ſont ſuffiſans pour ſoutenir ſa tête & lui faire faire les plus grands efforts.

L'Hiſtoire de l'Académie des Sciences de Paris en 1753 fit mention d'un bœuf tué à la boucherie, dont toute la maſſe du cerveau étoit oſſifiée. Pinel en a donné la deſcription.

Deveux a fait l'analyſe chimique de ce cerveau. Il en a retiré, comme de toutes les matières oſſeuſes, de l'eau, des fluides aériformes, de l'huile, de l'alkali ammoniacal ; & le réſidu étoit un ſel phoſphorique calcaire.

Comment ce bœuf, qui ſe portoit bien, pouvoit-il vivre ayant toute la maſſe du cerveau oſſifiée ?

Dans les petites eſpèces d'animaux on peut leur couper la tête ſans qu'ils périſſent, parce que les ganglions paroiſſent ſuppléer au cerveau. La même choſe pourroit-elle avoir lieu pour les grands animaux? Il ne paroît pas que cela ait pu être autrement pour ce bœuf.

Le rhinoceros de la Ménagerie de Verſailles étant péri cette année, Vicq-d'Azir & d'autres anatomiſtes l'ont diſſéqué avec beaucoup de ſoin. Nous ferons connoître leur travail, qui rectifie beaucoup d'erreurs qu'on avoit ſur l'anatomie de cet animal.

Deſgenettes a donné des réflexions ſur l'utilité de l'Anatomie artificielle préparée en cire. Quoique ces ſortes de préparations s'eloignent toujours plus ou moins de la nature, elles peuvent néanmoins ſervir dans pluſieurs circonſtances; & il propoſe d'en avoir en France comme à Florence.

Huber a fait de nouvelles expériences ſur les abeilles, & préſenté de nouveaux faits qui nous ont été communiqués par Cotte. Il croit que l'abeille appelée reine ou mère, qui eſt la ſeule qui ponde, eſt fécondee par le bourdon dans les airs & non dans la ruche. Cette fécondation ſuffit pour deux ans. Si elle eſt fécondée dans les quinze ou vingt premiers jours de ſa vie, elle pond d'abord des œufs d'ouvrières, & enſuite des œufs de bourdons. Mais ſi la fécondation eſt retardée juſqu'au vingtième jour de ſa vie, elle ne pond que des œufs de bourdons. Elle diſtribue elle-même ſes œufs dans les différentes cellules. Celles des reines ſont pyramidales. Huber penſe avec Schirach que ſi les abeilles ouvrières aggrandiſſent les cellules des œufs des ouvrières, & leur donnent la même pâture dont elles nourriſſent les œufs des reines, cette différence d'alimens développe dans les vers d'ouvrières des organes propres à la fécondation; & que ces vers d'ouvrières, lorſqu'ils ſe transforment, ſont de véritables reines. . . .

Ce ſont des faits qui méritent bien d'être conſtatés.

L'hiſtoire des inſectes acquiert tous les jours: & les deux belles collections qui ſe publient en France, celle des papillons d'Europe, & celle des coléoptères, ſe continuent avec les mêmes ſoins, quoique la mort de Gigot d'Orcy fît craindre une interruption; mais ſa veuve, de concert avec les autres collaborateurs, y apporteront la même vigilance.

M Wieweg a publié à Berlin une énumération des papillons de la Marche de Brandebourg en deux cahiers, avec figures enluminées.

M. Cavolini a donné à Naples un Mémoire ſur la génération des poiſſons & des écreviſſes.

M. Burſch a donné à Jena ſix planches repréſentant des coquilles rares des ſables de la mer. Elles ſont accompagnées d'un texte en latin & en allemand.

M. Keir a publié à Londres *the Animal Kingdon*, le règne animal.

M. Cyrillo a publié à Naples une Entomologie napolitaine en huit planches.

M. Donndorf a publié à Leipſick un Manuel de Zoologie d'après les obſervations les plus récentes.

M. Ebert Tomes a donné une Hiſtoire-Naturelle pour la jeuneſſe.

M. Goze a donné une Faune européene ou hiſtoire nouvelle des animaux d'Europe.

Le ſavant ouvrage de Latham ſur les oiſeaux a été traduit en allemand par M. Bechſtein.

M. Panzer a donné une Faune des inſectes d'Allemagne en quarante-huit planches enluminées.

BOTANIQUE.

Ramatuelle a donné un beau Mémoire ſur l'utilité des bourgeons.

On appelle bourgeons les jeunes pouſſes non développées des arbres, arbriſſeaux & arbuſtes. Ils paroiſſent aux aiſſelles des feuilles, des ſupports & aux ſommités des rameaux. Ainſi le bourgeon eſt un abrégé de la tige qui doit en ſortir au printems.

Il y a des bourgeons écailleux, c'eſt-à-dire, recouverts de petites écailles; & d'autres non écailleux, c'eſt-à-dire, qui n'ont point d'écailles, ou qui n'en ſont pas recouverts entièrement.

Il y a encore des bourgeons foliacés, *Gemma foliacea vel ramifera*, qui ne produiſent qu'un rameau garni de feuilles; le floral, *Gemma florifera vel fructifera :* celui-ci ne porte que des fleurs; le mixte, *Gemma mixta*, qui porte feuilles & fleurs.

L'auteur fait enſuite voir l'utilité des bourgeons, & tout le parti que le botaniſte peut tirer de leur connoiſſance.

Ramatuelle a auſſi donné une méthode pour connoître les arbres & arbriſſeaux de la France ſans recourir aux parties de la fructification. Ce travail eſt d'autant plus important que pluſieurs arbres étrangers ne fleuriſſent pas chez nous, & d'autres très-rarement.

La république des Lettres a perdu cette année Bulliard, botaniſte diſtingué. Ventenat a donné dans ce Journal un extrait bien fait de l'*Hiſtoire des Champignons* de Bulliard, ouvrage qui a beaucoup avancé nos connoiſſances ſur cette claſſe de la Cryptogamie. Bulliard a bien prouvé que la génération des champignons ſe faiſoit comme celle des autres végétaux par le concours des deux ſexes. Il a laiſſé beaucoup de matériaux pour achever cet ouvrage : Juſſieu s'eſt chargé de nous en faire jouir bientôt.

L. Reynier nous a donné des vues ſur l'influence du climat ſur les végétaux. Il a fait voir par un grand nombre d'obſervations qu'ils éprouvoient des changemens conſidérables; & cette partie mérite certainement toute l'attention du botaniſte, pour qu'on ne donne pas comme eſpèce, ce qui n'eſt qu'une variété à raiſon du ſol & du climat.

Linné cet obſervateur exact, a dit avec raiſon qu'une grande quantité de de ce que nous appelons *eſpèces* parmi les animaux & les végétaux, n'eſt que des variétés; quelques-unes de ces variétés ſont dues à l'influence du ſol, du terrein, de la nourriture, de l'état de domeſticité, de la culture, &c. &c.

D'autres de ces variétés ſont des mêlanges des eſpèces comme les plantes *hybrides*, c'eſt-à-dire, celles qui proviennent de ce que la ſemence du mâle d'une eſpèce aura fécondé la femelle d'une autre eſpece. La même choſe a lieu pour les animaux: le chardoneret & le ſerin de Canarie donnent des mulets qui perpétuent leurs eſpèces. . . . Le cheval, le renard, le loup, le chien, font des mulets qui perpétuent leurs eſpèces, en ſorte qu'il ſe pourroit que ces quatre eſpèces qui paroiſſent bien diſtinctes vinſſent d'une ſeule ſouche primitive.

M. Senebier a enviſagé les bourgeons en phyſicien: il a fait voir qu'ils ſont enveloppés d'écailles qui les garantiſſent tout l'hiver. Mais auſſi-tôt que la sève ſe met en mouvement, elle produit deux effets ſur la branche & le bourrelet qui ſoutient ces écailles; elle les gonfle & les allonge. Dès-lors ces écailles ſe trouvent écartées l'une de l'autre, & le bouton s'ouvre: les petites feuilles ſe développent.

Le docteur Withering a donné le troiſième volume de ſa Botanique de la Grande-Bretagne: il renferme la claſſe des cryptogames.

M. Schmidt a donné la première centurie de ſa Flore de Bohême. Elle ſe trouve à Prague: il a auſſi décrit quelques plantes nouvelles & rares.

Les prémices de la Flore de Salzbourg ont été données par le docteur Schrank: elle ſe trouve à Straſbourg.

On a auſſi publié une deſcription des arbres fruitiers d'Autriche.

M. Retzius a publié ſon ſixième & dernier faſcicule d'obſervations botaniques, qui offre beaucoup de plantes inconnues juſqu'ici, & qui ſont très-bien décrites.

M. Roucel a donné un Traité des plantes des provinces Belgiques.

M. Maddock a publié à Londres le Directoire du Fleuriſte ſur la culture des Fleurs, orné de planches.

On a publié à Gotha une Hiſtoire-Naturelle & phyſiologique des plantes, dédiée aux amateurs de la culture des plantes.

On a donné à Liſbonne une nouvelle édition du recueil des plantes indigènes du Portugal.

MINÉRALOGIE.

M. Maſcagni annonce que dans les lagonis des environs de Sienne & de Volterre, il a trouvé un borax à baſe d'alkali volatil, & l'autre à baſe calcaire.

Il y a auſſi obſervé du ſel ammoniac, qui ſe préſente différemment que celui qui ſe trouve au Véſuve.

On voit ici le borax ſe former comme dans les lagonis du Tibet.

Mais il y a un fait nouveau dans l'obſervation de M. Maſcagni. Il a trouvé du ſpath boracique calcaire comme celui qu'on rencontre dans la montagne de Kalkberg proche Lunebourg, dans le duché de Brunſvick, excepté qu'il ne dit pas qu'il ſoit criſtalliſé. Celui de Lunebourg eſt dans du gypſe rougeâtre. Il y a auſſi beaucoup de gypſe dans les lagonis de Sienne, ſuivant ce que m'a dit Dolomieu; & il n'eſt pas difficile d'en trouver l'origine : ces lagonis ſont remplis d'exhalaiſons hépatiques ſulfureuſes, provenant ſans doute de la décompoſition des pyrites, qui en tiennent les eaux à une température de 40 à 60 degrés. Cet acide vitriolique ſe combinant avec la terre calcaire forme du gypſe, au milieu duquel peut criſtalliſer le ſpath boracique.

On peut ſuppoſer que la même choſe a lieu à Lunebourg, il s'eſt produit du gypſe au milieu duquel ſe ſeront formés les criſtaux de ſpath boracique.

L'alkali volatil qui ſe rencontre dans les lagonis de Sienne indiquent qu'indépendamment des pyrites, il s'y trouve des matières bitumineuſes, leſquelles dans leur combuſtion donnent cet alkali.

Ainſi on voit que par-tout la nature ſuit le même procédé pour la production du borax dans les lagonis, c'eſt-à-dire des petites mares d'eaux chaudes, & plus ou moins chargées de différents gaz & de matières bitumineuſes.

M. de Sauſſure fils a fait une nouvelle analyſe du ſappare (ſchorl bleu, cyanite de Werner). Il le diſtingue en deux eſpèces; l'un aſſez dur pour faire feu avec l'acier, & l'autre moins dur. Ils contiennent aſſez ſouvent de la ſtéatite entre leurs lames.

Ce ſappare dur lui a donné,

Argile	0,55
Terre ſiliceuſe	029,2
Calce	2,25
Magnéſie	2
Chaux de fer	6,65
Eau & perte	4,9

Le ſappare tendre lui a donné à peu-près les mêmes produits.

Il ſuit de cette analyſe, que le ſappare contient beaucoup moins de magnéſie que n'en avoient donné les premières analyſes, celle de M. Struve qui avoit dit avoir retiré juſqu'à 0,30 de magnéſie; ce qui me l'avoit fait ranger parmi les pierres magnéſiennes. Mais d'après cette nouvelle analyſe, il faudra le mettre dans la claſſe des pierres ſilicées avec les ſchorls, c'eſt ainſi que l'analyſe doit rectifier les méthodes de minéralogie.

Sage a fait voir que les marbres s'altèrent d'autant moins à l'air qu'ils ſont plus purs : & qu'au contraire, plus ils contiennent d'argile & d'ocre ou chaux de fer, plus facilement ils s'altèrent & ſe décompoſent à l'air. Cette argile & l'ocre ſont pénétrées par l'humidité de l'air, ſe gonflent, & font éclater les parties calcaires criſtalliſées qui réſiſtent.

Les marbres blancs, les noirs antiques, les chipolins, réſiſtent bien à l'air, au lieu que toutes les brêches qui contiennent plus ou moins d'argile, ſont promptement altérées.

M. Hermann a publié des obſervations ſur l'avanturine de Sibérie, quartz de la couleur de pierre de corne mêlangée de mica.

L'avanturine d'Eſpagne eſt également un quartz rougeâtre qui contient du mica.

J'ai fait voir que ſi par avanturine on entend ſeulement une pierre chatoyante micacée, il n'y avoit de véritable avanturine, que le feld-ſpath micacé, tel que j'en ai.

Et j'appelle fauſſe avanturine, toutes les autres pierres micacées, demi-tranſparentes, & aſſez dures pour recevoir le poli.

M. Hermann nous a auſſi donné des détails intéreſſans ſur l'aigue-marine de Sibérie, & les lieux où elle ſe trouve.

Huber a communiqué à Faujas une notice curieuſe ſur les matières volcaniques de l'Isle-Bourbon. On ſait qu'on trouve dans ces volcans du verre brun réduit en fils aſſez déliés. Il penſe qu'ils ſont dûs à des matières abſolument vitrifiées aux parois ſupérieures des cavités du volcan : que ce verre retombe dans la cavité du volcan en fils, leſquels ſont enſuite rejettés avec les autres matières du ſein du cratère.

Les pierres figurées de Florence ont excité depuis long-tems la curioſité des amateurs. Dolomieu a expliqué la formation de toutes ces figures régulières en apparence ; il a fait voir que ce ſont des pierres marneuſes, ou argilo-calcaires. Elles ſe fendillent par la retraite de la partie argileuſe. Un ſuc calcaire s'introduit entre chacune de ces parties comme dans les *ludus helmontii*, & les iſole ; expoſées enſuite à l'action de l'air, elles ſont altérées par l'eau. Mais la décompoſition ne fait pas une progreſſion égale dans chacun de ces monceaux pris iſolément, parce que les cloiſons de ſpath-calcaire ne ſont point perméables à l'infiltration de l'eau. Ces eaux entraînent avec elles des parties ferrugineuſes qui ſe dépoſent dans ces petites maſſes iſolées, & qui produiſent ces couleurs & ces formes bizarres.

L'eau d'une fontaine auprès de Tours contient de la chaux vive, ſuivant l'obſervation de Laumont ; il a vu ſe former à ſa ſurface une pellicule qui eſt de la vraie crême de chaux ou ſpath calcaire régénéré.

C'étoit une grande queſtion parmi les chimiſtes, de ſavoir par quel moyen la terre ſiliceuſe étoit tenue en diſſolution dans les eaux chaudes d'Iſlande. M. Black le leur a appris en faiſant l'analyſe des eaux de deux de ces fontaines, celle de Rikum, & celle de Geyzer.

10000 grains des eaux de Rikum lui ont donné,

Gaz hépatique une légère portion.

Alkali minéral cauſtique	0,51 grains.
Terre argilleuſe	0,05
Terre ſiliceuſe	3,75
Sel marin	2,90
Sel de Glauber	1,28

10000 grains des eaux de Geyzer lui ont donné,

Gaz hépatique une légère portion.

Alkali minéral cauſtique	0,95 grains.
Terre argilleuſe	0,48
Terre ſiliceuſe	5,40
Sel marin	2,46
Sel de Glauber	1,46

Ces eaux contiennent donc une eſpèce de liqueur des cailloux faite par la voie humide.

La terre ſiliceuſe eſt ici tenue en diſſolution par le natron cauſtique. On ſavoit bien que cette terre mêlée avec l'alkali & expoſée à un grand coup de feu, étoit diſſoute avec effervеſcence pour former du verre, lequel verre peut criſtalliſer, ſuivant les obſervations de MM. Keir & Pajot. Mais on ignoroit que cette diſſolution pût s'opérer dans l'eau bouillante. La petite portion de gaz hépatique y contribueroit-elle? Les foies de ſoufre ſont de grands diſſolvans des ſubſtances métalliques; mais on ne connoît point encore leur action ſur les terres.

La terre argilleuſe de ces eaux eſt également tenue en diſſolution par l'alkali minéral cauſtique. Si dans une diſſolution d'alun on verſe de l'alkali minéral cauſtique, la terre alumineuſe eſt d'abord précipitée: mais ſi on continue d'ajouter de l'alkali, & qu'il y ſoit en excès, il rediſſout la terre alumineuſe, & le précipité diſparoît.

Il ſeroit néanmoins poſſible que cette diſſolution eût été faite par la voie sèche dans les entrailles des volcans; c'eſt-à-dire, que la terre ſiliceuſe ſe rencontrant avec du natron dans le foyer du volcan eût été fondue, & eût formé un verre avec excès d'alkali, lequel eſt enſuite diſſous par les eaux courantes qui paſſent dans ces environs & y contractent ce grand degré de chaleur.

M. le marquis de Brezé a trouvé dans les eaux de Lu en Montferrat la terre ſiliceuſe également tenue en diſſolution, par des ſubſtances analogues à celles du Geyzer.

Quatre livres des eaux de Lu lui ont donné,

Gaz hépatique & ſoufre	3,04	grains.
Sel marin	36,75	
Sel marin calcaire	9,25	
Sélénite	14,03	
Chaux	10,22	
Terre ſiliceuſe	0,23	

Voilà donc encore la terre ſiliceuſe tenue en diſſolution dans une eau chaude qui contient du gaz hépatique, du foie de ſoufre calcaire & de la chaux.

CRISTALLOGRAPHIE.

Cette partie de nos connoiſſances fait des progrès rapides. Sa marche eſt d'autant plus sûre, qu'elle eſt aujourd'hui ſoumiſe à la rigueur du calcul.

Cette ſcience doit ſes principaux progrès à des ſavans françois, & eſt particulièrement cultivée parmi nous. Mais ne diſons pas, comme je l'ai entendu ſouvent, qu'on ne peut être minéralogiſte ſans poſſéder parfaitement la connoiſſance des criſtaux. Certainement on ne niera pas que Wallerius, Cronſtedt, Henckel . . . n'aient été de grands minéralogiſtes: & ils ne connoiſſoient pas la Criſtallographie. Les ſavans minéralogiſtes allemands s'en occupent encore fort peu.

La minéralogie eſt la connoiſſance des minéraux, comme la Botanique eſt la connoiſſance des plantes, la Zoologie la connoiſſance des animaux.

Le botaniſte ne conſidère que les eſpèces ſimples, tandis que le fleuriſte en diſtingue les variétés. Celui-ci a un grand nombre de variétés d'œillets, de jacinthes . . . Le jardinier diſtingue pluſieurs variétés de chaque eſpèce de fruits, tels que ceriſes, pêches, pommes, poires . . . . Il a également pluſieurs variétés de plantes potagères; choux, aſperges, laitues . . . .

Le zoologue ne connoît qu'une eſpèce de chien, de cheval, de taureau . . . & l'économe rural a un grand nombre de variétés de chacune de ces eſpèces.

Le criſtallographe eſt au minéralogiſte à-peu-près comme le fleuriſte, le jardinier . . . ſont au botaniſte, & l'économe rural au zoologue.

Le minéralogiſte ne voit dans les différentes variétés de ſpath calcaire que du ſpath calcaire, c'eſt-à-dire, de la terre calcaire combinée avec l'air fixe; dans les différentes variétés de ſpath peſant que de la terre peſante combinée avec l'acide vitriolique....

Mais le criſtallographe comme le fleuriſte, le jardinier, l'économe rural.... diſtingue enſuite les variétés de formes ou de criſtalliſations.

La Criſtallographie ſe diſtingue en deux parties.

La première ſe borne à une ſimple deſcription des criſtaux, dont elle décrit ſeulement les formes, & meſure la valeur des angles.

La ſeconde eſt analytique. Elle cherche à aſſigner la forme des molécules dont ſont formés les criſtaux, & déterminer l'arrangement de ces molécules pour former toutes les variétés. Haüy nous a donné un très-beau Mémoire ſur ces objets, & n'ayant pas eu le tems de nous en fournir les calculs, Gillot ſon élève s'en eſt chargé.

On connoît déjà les molécules de pluſieurs eſpèces de criſtaux, par exemple,

La molécule du ſpath calcaire eſt une lame rhomboïdale oblique ou un priſme rhomboïdal oblique, dont les angles du rhombe ſont 101° 32′ 13″, & 78° 27′ 47″.

La molécule du ſpath peſant eſt une lame rhomboïdale, ou un priſme rhomboïdal droit, dont les angles du rhombe ſont les mêmes que ceux du ſpath calcaire, c'eſt-à-dire, 101° 32′ 13″, & 78° 27′ 47″.

La molécule des criſtaux de ſucre, ſuivant Gillot, eſt un priſme tétraèdre droit à baſes rhombes, & dont les pans ſont inclinés entr'eux de 102° 33′ 20″, & 77° 26′ 40″.

Il eſt pluſieurs ſubſtances dont on ne peut encore aſſurer la nature de la molécule.

Les molécules des criſtaux étant déterminées, il s'agit d'aſſigner la manière dont elles ſont poſées & arrangées dans les différentes variétés.

Elles peuvent être ſuperpoſées directement, & formeront pour lors des priſmes droits, ſi la molécule eſt droite, comme celle du ſpath peſant; ou oblique, ſi la molécule eſt oblique, comme celle du ſpath calcaire.

Les molécules peuvent être ſuperpoſées avec des retraites; ce que Romé de l'Iſle appeloit *troncature*, Bergman & Haüy l'appellent *décroiſſement*.

Cette retraite peut ſe faire, 1°. ſur les arêtes; 2°. ou ſur les angles.

Elle peut ſe faire, dit Haüy, par une ſimple rangée, ou deux rangées, ou trois rangées, ou quatre rangées, ou cinq rangées.... Haüy a trouvé dans la collection de Laumont un ſpath calcaire dont il croit les décroiſſemens de ſix rangées. Il peut y avoir encore des décroiſſemens d'un plus grand nombre de rangées.

Enfin, le décroiſſement peut ſe faire inégalement, c'eſt-à-dire, partie ſur l'angle, partie ſur l'arête, & cela ſuivant différentes loix. Ainſi le décroiſſement peut ſe faire par une rangée ſur l'angle & deux ſur l'arête; ainſi dans le ſpath calcaire cuboïde le décroiſſement ſe fait par une loi mixte ſur les angles inférieurs des rhombes du noyau, laquelle a lieu par quatre rangées dans le ſens de la largeur, & par cinq rangées dans celui de la hauteur.

On ne peut s'aſſurer quelle loi a lieu dans un criſtal qu'en le briſant; car la même forme peut être donnée par différentes loix de décroiſſement. Cuvier a prouvé que la forme du ſpath cuboïde dont nous venons de parler peut être donnée par des loix de décroiſſemens différentes de celles que M. Macie a calculées, mais que la fracture du criſtal prouve être les véritables.

Dans toutes ces loix Haüy ſuppoſe que la molécule eſt toujours la même dans toutes les variétés des criſtaux de la même ſubſtance. Mais j'ai de fortes raiſons de préſumer qu'elle diffère, ſinon quant à la valeur de l'angle, au moins quant aux dimenſions géométriques, longueur, largeur & épaiſſeur; car il doit y avoir une raiſon ſuffiſante qui détermine conſtamment telle forme dans tel endroit, & telle autre dans un ſecond local. Ainſi le ſpath calcaire du Derbishire eſt à dent de cochon, celui du Hartz en priſme hexaèdre. . . .

C'eſt la ſeule difficulté qui reſte ſur cette matière. L'expérience en donnera ſans doute la ſolution.

La Criſtallographie a été enrichie cette année de la deſcription de quelques nouvelles formes de criſtaux.

Gillot a donné celle de l'hyacinthe cruciforme: il ſuppoſe que ſa molécule intégrante eſt un tétraèdre.

Il a auſſi donné la deſcription des criſtaux de ſucre, qu'il dit être un priſme à quatre pans avec des ſommets dièdres; les angles ſont les mêmes que ceux de la molécule.

L'émeraude m'a préſenté une nouvelle forme: c'eſt un priſme hexaèdre terminé par deux pyramides trièdres à plans rhombes, alternant avec les faces du priſme, qui par conſéquent ſont également rhomboïdales; en ſorte que le criſtal eſt un dodécaèdre allongé à plans rhombes. L'arête du priſme m'a paru inclinée de 137° ſur la face rhomboïdale de la pyramide.

Dodun m'avoit envoyé un ſpath calcaire qu'il avoit cru criſtalliſé en cube. M. Macie l'ayant examiné avec ſoin reconnut que c'étoit un rhombe dont les angles ſont 87° 42′ 30″, & 92° 17′ 30″. Nous l'avons appelé en conſéquence cuboïde.

Les loix que ſuivent ſes lames réſultent d'un décroiſſement mixte ſur les angles inférieurs du rhombe du noyau. Ce décroiſſement ſe fait par quatre rangées dans le ſens de la largeur, & cinq dans le ſens de la hauteur.

Il n'eſt cependant pas impoſſible que le ſpath calcaire criſtalliſe en cube. Haüy en a prouvé la poſſibilité.

Un criſtal de roche fracturé m'a paru indiquer la forme de ſes molécules conſtituantes, & la manière dont elles ſont arrangées.

La molécule eſt une lame rhomboïdale.

La poſition de cette molécule eſt parallèle à la face alterne des pyramides, & fait avec le côté du priſme un angle de 142°.

On a ſouvent dit qu'il y avoit des criſtaux de roche cubiques. Les criſtallographes l'ont toujours nié. Mais il peut y en avoir de rhomboïdaux, qui approchent beaucoup de l'angle droit.

J'ai des criſtaux de roche ſans priſme, dont chaque pyramide a trois faces très-larges, & trois très-petites. Ils ont l'apparence d'un rhombe preſque cubique, dont ſix angles ſont tronqués par ſix faces triangulaires iſocèles. Si on ſuppoſoit que les pyramides de ce criſtal fuſſent trièdres, comme le ſont celles de ces criſtaux de roche qui ſe trouvent dans les fers d'Elbe, ce petit criſtal ſeroit donc rhomboïdal, & paroîtroit cuboïde, parce que ſes angles approchent beaucoup de l'angle droit.

On a agité cette année la queſtion ſuivante : la criſtalliſation exige-t-elle néceſſairement le repos, ou peut-elle s'opérer dans un fluide agité ? Rouelle & pluſieurs autres chimiſtes penſoient que le repos étoit abſolument néceſſaire à la criſtalliſation régulière. Effectivement on n'obtient des criſtaux d'un gros volume & bien réguliers que dans un fluide tranquille.

Néanmoins la criſtalliſation peut s'opérer dans un fluide agité. Perſonne n'ignore que dans la purification du nitre il ſe forme ſur les chaudières bouillantes, un *grain*, ſuivant l'expreſſion des ouvriers, qu'ils enlèvent avec ſoin. Ce grain examiné eſt compoſé de cubes très-diſtincts de ſel marin, qui cependant ont été formés dans un fluide très-agité par l'ébullition.

Laumont a démontré la même choſe par un autre procédé. Il prend une diſſolution ſaturée d'alun, dans laquelle il ſuſpend un fil. Il l'agite fortement, & retirant le fil quelque tems après, il y trouve des petits criſtaux d'alun qui s'y ſont formés malgré l'agitation du liquide.

Toutes les eaux courantes chargées de ſpath calcaire, comme celles d'Arcueil, ou de ſélénite, incruſtent leurs canaux, & y dépoſent ces matières par une criſtalliſation confuſe.

On ne peut donc douter qu'il ne puiſſe y avoir une criſtalliſation régulière dans un fluide agité.

La criſtalliſation des porphyres & de la plupart des granits, dont les criſtaux ſont très-petits, a donc pu ſe faire dans un fluide agité.

Celle des couches ſecondaires, kneiſs, ſchiſtes, gypſes, fluors, pierres calcaires. . . . a pu également s'y opérer.

Il n'y a que les gros criſtaux de ces ſubſtances qui paroiſſent s'être opérés dans des lieux tranquilles, dans des géodes.

J'ai avancé depuis long-tems que la reproduction des êtres organiſés végétaux & animaux, étoit une véritable criſtalliſation : que leur nourriture & leur accroiſſement s'opéroient par la même loi. Cette idée a d'abord été combattue ; mais on commence à en reconnoître la vérité.

Deyeux, dans l'analyſe qu'il a donnée du cerveau pétrifié ou plutôt oſſifié d'un bœuf, a examiné le tiſſu méchanique de cette ſubſtance, & y a trouvé des formes aſſez prononcées pour dire : *Qu'elles étoient le réſultat de la criſtalliſation de la ſubſtance gélatineuſe.*

Il me ſeroit facile de prouver, que toutes les ſubſtances dont ſont formés les corps organiſés, ſont ſuſceptibles d'affecter des formes régulières & de criſtalliſer.

Les os ſont compoſés en partie de matières calcaires combinées avec l'acide phoſphorique & l'air fixe. Or, ces deux eſpèces de ſels terreux affectent des formes très-régulières.

La matière muqueuſe criſtalliſe auſſi très-régulièrement, lorſqu'elle eſt pure, comme nous le voyons dans le ſucre, qui n'eſt que cette matière portée à ſon plus haut point de perfection.

Les huiles peuvent également criſtalliſer. Le camphre affecte la criſtalliſation de la neige en étoile hexaèdre ; & cette étoile eſt compoſée d'octaèdres.

Tous les différens ſels neutres qui ſe trouvent chez les êtres organiſés peuvent y criſtalliſer, tels que les ſels marins de natron & de potaſſe, les ſels phoſphoriques de natron & d'alkali volatil. On en a même trouvé dans la ſemence des criſtaux de ſel phoſphorique de natron.

Il n'y a donc que la matière glutineuſe végétale & la matière gélatineuſe animale qu'on n'a encore pu amener à criſtalliſer. Mais on pourra y parvenir par les mêmes procédés qui font criſtalliſer la matière ſucrée ; & l'obſervation de Deyeux prouve que la matière gélatineuſe animale criſtalliſe réellement.

Or, toutes ces ſubſtances criſtalliſant ſéparément, pourquoi ne criſtalliſeroient-elles pas lorſqu'elles ſont réunies en maſſe ?

Mais il faut bien diſtinguer deux manières de criſtalliſer de ces ſubſtances, & en général de tous les corps.

Lorſqu'elles ſont très-pures, & abandonnées à leur propre force, elles forment des criſtaux réguliers comme les ſolides de la Géométrie : tels ſont les minéraux, les ſels neutres. . . . ainſi que nous venons de le voir.

N'ont-elles pas le même degré de pureté ? Leurs figures ne ſont point régulières. Il n'y a point d'angles prononcés, & leurs formes ſont arrondies. Ainſi la calcédoine criſtalliſe toujours en mammelons, parce qu'elle eſt ſurchargée d'argile, tandis que le ſuc quartzeux pur donne des criſtaux réguliers.

Les gommes non épurées criſtalliſent en mammelons, tandis que ce ſuc épuré dans le ſucre donne des criſtaux réguliers. Mais ce même ſucre contenant encore ce qu'on appelle le *ſirop*, cette partie impure n'affecte point de figure régulière, & a des formes arrondies.

Le camphre criſtalliſe auſſi en forme arrondie lorſqu'il n'eſt pas pur, qu'il eſt ſurchargé d'une matière huileuſe; & ce n'eſt que lorſqu'il eſt pur, qu'il affecte la forme octaèdre : encore ſes angles ſont-ils toujours un peu arrondis.

Par la même raiſon tous les ſucs animaux & végétaux affecteront également des formes arrondies dans leurs criſtalliſations.

C'eſt pourquoi les végétaux & les animaux ne préſentent que de ces formes, & jamais d'angles prononcés; parce qu'ils ſont compoſés de ſucs qui ne ſont pas aſſez épurés.

On va m'objecter que la calcédoine, les gommes. . . . n'ont jamais de formes régulières, au lieu que les végétaux & les animaux ont leurs formes conſtantes.

Auſſi ne veux-je point établir une comparaiſon entière, mais ſeulement faire voir que ces eſpèces de criſtalliſations ne doivent point avoir de formes anguleuſes, mais des formes arrondies.

Les fibres de l'amiante ſont fines, tenues, ſouples, arrondies, & reſſemblent quant à l'extérieur, juſqu'à un certain point, aux fibres ligneuſes & aux fibres animales. Or, l'amiante eſt une criſtalliſation minérale qui contient beaucoup de magnéſie.

Si on ſuppoſoit que des filets d'amiante fuſſent creux, ils différeroient peu d'une fibre végétale. Ils ont le nacré de la fibre d'un beau chanvre ou d'un beau lin. On pourroit même dire que le filet d'amiante reſſemble, juſqu'à un certain point, au fil de ſoie, qui peut être conſidéré comme une fibre animale ſolide, c'eſt-à-dire, qui n'eſt pas creuſe dans ſon intérieur.

Or, nous avons quelques criſtaux de ſubſtances minérales perforés dans toute leur longueur; le nitre préſente ſouvent ces accidens : j'ai des criſtaux de plomb blanc également perforés. . . .

Suppoſons,

1°. Que pluſieurs de ces fils d'amiante ſoient arrangés en forme de dendrites, d'arbriſſeaux, comme les arbres de Diane;

2°. Que ces fils ſoient vides dans l'intérieur;

3°. Que ces vides ſoient comme dans la fibre végétale, des eſpèces d'utricules. . . .

On auroit une maſſe qui approcheroit beaucoup d'un végétal.

Au lieu d'une fibre d'amiante, ſuppoſons des filets de matière glutineuſe, ou de ſoie, arrangés de la même manière & perforés, cette maſſe rapprocheroit encore bien plus du végétal ou de l'animal.

Dans cette hypothèſe il ne s'agiroit plus, pour, de cette criſtalliſation, faire un véritable végétal, que de lui donner le *principe de vie*.

Or, il n'eſt pas douteux que le *principe de vie* chez le végétal dépend uniquement de ſon organiſation phyſique. Voici ce que nous pouvons en dire d'après les connoiſſances acquiſes.

La fibre végétale eſt compoſée de petites utricules aboutiſſantes les unes aux autres.

Des vaiſſeaux aériens ou trachées paroiſſent accompagner par-tout ces utricules.

Les liqueurs, telles que la sève, montent dans ces utricules comme l'eau dans les tuyaux capillaires ; & ces utricules étant ſuperpoſées les unes ſur les autres, la sève peut s'élever à la cîme des arbres les plus hauts, de la même manière qu'elle gagne le haut d'une maſſe de ſable, d'un pain de ſucre....

L'air qui eſt dans les trachées favoriſe ce mouvement de la sève ; car il eſt démontré par l'expérience qu'il éprouve des mouvemens continuels de dilatation & de condenſation (1). Il preſſe, agit alternativement ſur cette sève, & la force à marcher à-peu-près comme le mouvement périſtaltique des inteſtins le fait ſur les alimens.

En ſuppoſant chez les végétaux un fluide analogue à celui que Galvani a découvert chez les animaux, & qu'il appelle *électricité animale*, il influera également ſur les mouvemens des liquides dans les végétaux.

Tous ces fluides diſtendent les vaiſſeaux qui les contiennent, y dépoſent des parties analogues par criſtalliſation ſuivant les loix des affinités.... & nourriſſent ainſi le végétal en en augmentant le volume, juſqu'à ce que la fibre trop roide ne ſe prête plus à la dilatation ; & pour lors le végétal ceſſe de croître.

La ſenſibilité ou irritabilité que poſsèdent les végétaux, & qui ſe manifeſte particulièrement dans l'acte de la fécondation, eſt encore un effet phyſique de leur ſtructure.

De cette qualité des végétaux à la ſenſibilité & à la vitalité des animaux, il eſt facile de ſuivre la nuance ; car le polype & les animaux qui ont des trachées aériennes diſtribuées dans toute l'habitude du corps, comme la chenille.... diffèrent moins du végétal qu'on ne le croiroit. Le tardigrave, le rotifère.... qui peuvent être deſſéchés l'eſpace de pluſieurs années (juſqu'à vingt-ſept ans), & enſuite humectés, reprennent la vie comme les noſtochs.... La chenille qu'on peut tenir pluſieurs heures congelée & enſuite ramener à la vie.... doit avoir une organiſation qui diffère peu de l'organiſation végétale.

Ces eſpèces d'animaux, qui tels que le polype peuvent ſe reproduire par ſection, avalent leur nourriture, & leur eſtomac doit être regardé comme les chevelus des plantes ; car ſi on coupe un polype au travers du corps, que ſon eſtomac ſoit par conſéquent diviſé, l'animal ſe nourrit comme auparavant : ici la ſurface de l'eſtomac produit donc les mêmes effets que les chevelus de la plante : elle abſorbe & pompe les ſucs nourriciers.

---

(1) Dans le thermomètre d'air.

L'air, qui eſt en ſi grande quantité dans les trachées de ces végétaux & de ces animaux, reprend ſon mouvement d'oſcillation par la condenſation & la raréfaction, & leur rend la vie. . . .

Ceci ſuffit pour faire voir comment la criſtalliſation peut former une plante, un inſecte. . . . .

GÉOLOGIE.

Dolomieu dans un beau Mémoire ſur la conſtitution phyſique de l'Egypte, a prouvé, 1°. que les rochers calcaires qui ſe trouvent dans la baſſe-Egypte n'ont aucun rapport avec les atterriſſemens du Nil; 2°. que cette baſſe-Egypte s'encombre peu-à-peu par les ſables apportés de la Lybie; 3°. que le fleuve y dépoſe enſuite du limon, en ſorte que les ſables combinés avec ce limon ont exhauſſé un peu le ſol; 4°. que l'extenſion que le Delta a reçue depuis Homère n'eſt pas fort conſidérable.

Il penſe que lorſque ce poëte fait employer une journée entière de navigation pour parcourir l'eſpace qui ſéparoit l'île du Phare du continent en allant chercher dans la direction du ſud la principale bouche du Nil, ſa narration peut être exacte ſans qu'il ſoit néceſſaire de ſuppoſer un atterriſſement de vingt lieues d'étendue entre les tems de Ménelas & ceux d'Alexandre; mais que l'atterriſſement qui a réellement incorporé l'île du Phare au continent s'eſt continué juſqu'à l'entier comblement du lac Maréotis arrivé de nos jours.

S'élevant enſuite à des conſidérations plus générales, il voit les rives du Nil dans une partie de ſon cours, bordées de chaînes de montagnes de même nature & également élevées des deux côtés du fleuve. . . . D'où il conclut que ces rives étoient contigues; qu'elles ſe ſont ſéparées par un affaiſſement qui a produit la vallée d'Egypte. . . .

Généraliſant de plus en plus cette idée, il penſe que le baſſin de la mer Rouge a été produit par la même cauſe, ainſi que la plupart des autres vallées. . . .

J'ai eſſayé dans pluſieurs Mémoires d'expliquer tous les phénomènes géologiques par les loix de la criſtalliſation opérées ſuivant les degrés des affinités.

Toutes les pierres ſont criſtalliſées ou d'une criſtalliſation confuſe, ou d'une criſtalliſation régulière : ceci a dépendu des circonſtances de la criſtalliſation. Lorſqu'elle s'eſt faite tranquillement, les criſtaux ont été gros & bien prononcés. Si le fluide au contraire a été plus ou moins agité, la criſtalliſation a été plus ou moins troublée, & les criſtaux ont été ou confus ou très-petits. Nous avons vu que ce ſont les loix de la criſtalliſation qui s'opère dans un fluide agité.

Il y a un certain nombre de pierres dont la criſtalliſation eſt facile à concevoir. Ce ſont celles qui ſont compoſées d'une terre & d'un acide, telles que les pierres calcaires, les gypſes, les fluors, les appatits, les ſpaths boraciques, les ſpaths tungſtiques, les ſpath peſans, vitrioliques, & aérés.

Nous avons d'autres pierres dans leſquelles la Chimie n'a pu trouver d'acides, & dont la criſtalliſation paroît plus difficile à expliquer. Néanmoins on peut en donner des explications ſatisfaiſantes.

Les ſubſtances alkalines ſervent dans beaucoup de circonſtances de diſſolvans, & produiſent également des criſtalliſations régulières. M. Keir a obſervé que le verre criſtalliſoit en priſme hexaèdre droit. Pajot a répété la même obſervation. Les alkalis diſſolvent un grand nombre de ſubſtances métalliques, & les font criſtalliſer.

La terre calcaire cauſtique entre dans le verre, & peut y concourir à la même criſtalliſation.

Ces faits démontrent donc que les ſubſtances alkalines peuvent faire criſtalliſer les corps dont elles ſont les diſſolvans, comme les acides; & c'eſt d'ailleurs un phénomène conſtant que tout corps qui eſt *en état de diſſolution*, criſtalliſe, ſi les circonſtances ne s'y oppoſent pas. Le ſoufre, le phoſphore, les métaux . . . . rendus liquides par la chaleur, & abandonnés à eux-mêmes, criſtalliſent; les matières ſucrées diſſoutes dans l'eau & abandonnées à elles-mêmes, criſtalliſent; le camphre diſſous en état d'évaporation, criſtalliſe, ainſi que le cinabre . . . . L'eau congelée criſtalliſe . . . .

Il me reſte donc pour établir que les pierres dans leſquelles on n'a point trouvé d'acides peuvent donner des criſtaux réguliers, de prouver qu'elles ont pu *être tenues en diſſolution* par d'autres agens. Or, c'eſt ce que je puis faire.

Nous avons déjà vu que MM. de Brézé & Black ont trouvé la terre ſiliceuſe tenue en diſſolution dans des eaux chaudes chargées de gaz hépatique & de natron cauſtique ou de chaux; & ſi cette terre ſiliceuſe n'étoit pas criſtalliſée, c'étoit ſans doute faute de circonſtances. La terre argilleuſe eſt également tenue en diſſolution dans les mêmes eaux.

Or, les pierres dans leſquelles on ne trouve point d'acide, tels que les feld-ſpath, les zéolites, les gemmes, les ſchorls, les pierres magnéſiennes . . . . contiennent, 1°. de la terre ſiliceuſe; 2°. de la terre calcaire à l'état cauſtique; 3°. ſouvent de la magnéſie cauſtique; 4°. de la terre argilleuſe; 5°. de la terre ferrugineuſe . . . .

Toutes ces terres ſont ſolubles dans l'eau: la terre calcaire cauſtique, la magnéſie cauſtique, & la terre ferrugineuſe. La terre argilleuſe elle-même y eſt ſoluble juſqu'à un certain point ; car elle en eſt pénétrée, diſtendue ; & deſſéchée elle prend beaucoup de retraite. On peut dire que l'eau agit ſur la terre argilleuſe à-peu-près comme elle agit ſur la partie caſeuſe, albumineuſe & glutineuſe. La terre alumineuſe même eſt diſſoute par l'alkali cauſtique. Elle peut donc l'être également par les chaux & magnéſie cauſtiques.

Ces terres ſe ſeront ſervi mutuellement de diſſolvans, & auront criſtalliſé lorſque les circonſtances auront été favorables.

Ces criſtalliſations, qui ſont celles des terreins primitifs, ſe ſeront opérées d'autant plus facilement, que tout porte à croire que dans ces tems, les eaux qui tenoient toutes ces ſubſtances en diſſolution avoient un grand degré de chaleur, & pouvoient contenir du gaz hépatique; car nous retrouvons dans ces terreins le ſoufre combiné dans des pyrites, des galènes. . . . Nous ignorons néanmoins ſi les foies de ſoufre & le gaz hépatique qui ont une ſi grande action ſur les ſubſtances métalliques, en ont ſur la terre ſiliceuſe & la terre argilleuſe.

Les filons, ſoit métalliques (ſoit d'autres ſubſtances), ont été également produits par criſtalliſation. Dans la formation des montagnes qui renferment ces filons, les matières métalliques (& autres) tenues en diſſolution par différens agens ſe ſont ſéparées des autres ſubſtances par les loix des affinités, & ſont venues ſe dépoſer dans des lieux ſéparés. J'ai fait voir de quelle manière les différens minéraliſateurs que nous connoiſſons ont pu tenir ces ſubſtances en diſſolution.

Les charbons de terre eux-mêmes, ſuivant moi, ont été dans une eſpèce de diſſolution, comme l'aſphalte, le piſſaſphalte, & ont ſubi une criſtalliſation confuſe.

Mais les matières bitumineuſes dans leur criſtalliſation ſe ſont mêlées avec différentes terres, tantôt avec la terre calcaire, tantôt avec la terre argilleuſe, & ont formé ces couches de charbon ſi étonnantes, dont quelques-unes ont à peine une ligne d'épaiſſeur ſur une ſurface de pluſieurs lieues, & les autres plus de cinquante à ſoixante pieds ; & il y a un grand nombre de ces couches ſuperpoſées. Dans une montagne auprès de Liège on trouve juſqu'à ſoixante-une couches de charbon les unes ſur les autres. . . .

Enfin, pour expliquer la retraite des eaux qui ont couvert tout le globe, j'ai ſuppoſé, 1°. des cavernes internes; 2°. des fentes à ſa ſurface produites par le refroidiſſement de la maſſe totale du globe.

PHYSIQUE.

Cotte continue ſes obſervations météorologiques, & en a donné des réſultats généraux ; ce qui eſt le ſeul moyen de faire une ſcience de la Météorologie. Sans doute cette partie de nos connoiſſance n'atteindra jamais le degré de certitude des ſciences exactes; mais elle pourra arriver à un degré de probabilité plus ou moins conſidérable, tel, par exemple, que celui qu'ont les Tables de probabilité de la vie humaine. . . . On ne peut pas aſſurer que tel homme à tel âge n'a plus que tel nombre de jours à vivre; mais on peut dire qu'il y a une grande probabilité que cela ſera. De même on ne peut pas aſſurer qu'il y aura changement de tems à l'équinoxe, par exemple; mais on peut dire qu'il y a la plus grande probabilité que ce changement aura lieu.

Or, on ne peut faire des Tables de probabilité pour ces événemens que de la même manière qu'on a conſtruit les Tables de probabilité, par exemple, de la vie humaine, en multipliant les obſervations, & les faiſant avec tout le ſoin poſſible. C'eſt le but du travail pénible & fatiguant des obſervateurs météorologues. Cotte eſt un des phyſiciens qui a le mieux mérité des ſciences dans cette partie.

MM. Pictet & Prevoſt lui ont fait des obſervations ſur les réſultats qu'il a donnés de la chaleur moyenne obtenue chaque jour, & réſumée à la fin de l'année; cette diſcuſſion ne peut qu'intéreſſer infiniment les phyſiciens.

Hippocrate avoit fait un beau Traité ſur les maladies épidémiques dans différens lieux à raiſon de la température, des ſaiſons. . . .

Les modernes ont imité cet exemple. Rammazini a fait un beau travail ſur le même objet.

Ce même travail a été commencé en France, & ſe ſuit avec zèle. Cotte a donné un Mémoire ſur les maladies régnantes dans cinquante-ſix villes de France à raiſon de leur température.

On a fait des recherches ſur la cauſe du magnétiſme. On ſait que ce phénomène ſingulier eſt ſans doute un de ceux dont la cauſe nous eſt encore la plus cachée. On procède aujourd'hui dans ſa recherche avec la bonne méthode qu'on porte dans toutes les ſciences : on ramaſſe des faits.

Un des plus intéreſſans eſt celui qu'a démontré Coulomb, que l'action du magnétiſme eſt en raiſon inverſe des quarrés des diſtances. C'eſt ce qu'il a fait voir par l'action qu'il exerce ſur une aiguille ſuſpendue à un fil tordu.

Ce fluide n'agit que ſur le fer : & tout fer ne reçoit pas ſon action; il faut qu'il ſoit aimanté.

Deux grands phénomènes ſe préſentent donc dans cette matière.

1°. Quelle eſt la cauſe de l'action d'un aimant ſur un autre aimant ou ſur le fer;

2°. Comment une aiguille aimantée a-t-elle un côté qui ſe tourne toujours au nord, & l'autre au ſud.

Pour expliquer ces phénomènes Viallon dit : ſi je mets de la limaille d'acier autour d'un fort aimant, elle ſe range autour dans des courbes allongées vers le nord & le ſud ; ce qui indique l'action d'un fluide.

Le fer ſeul, dit-il, eſt ſenſible à cette action ; ce qui doit dépendre de la nature de ſes molécules. Il ſuppoſe que ſes particules forment entr'elles des pores ſemblables à des cones tronqués à leur ſommet & qui ſont très-petits. Le fluide magnétique pénétrant du côté des baſes ouvertes, elles y accéléreront leur mouvement, & les détermineront dans le ſens du méridien magnétique.

Œpinus a ſuppoſé deux fluides magnétiques qui ſe repouſſent mutuellement & agiſſent ſur le fer :

Qu'un morceau de fer aimanté a toujours un de ſes poles plus chargé de fluide magnétique, ſavoir, le pole boréal.

Coulomb a adopté le ſentiment d'Œpinus avec quelques modifications.

On diſoit à Œpinus : ſi on coupe une aiguille aimantée par la moitié, chacune de ſes portions ſera un aimant complet.

Pour répondre à cette difficulté, Coulomb ſuppoſe que les deux fluides magnétiques ſont renfermés dans chaque molécule de l'aimant ou de l'acier, qu'ils ſont en repos lorſque le fer n'eſt pas aimanté ; mais que le magnétiſme les met en activité ; qu'ils peuvent être tranſportés d'une extrêmité à l'autre de cette molécule, ce qui donne deux poles à chaque molécule ; mais le fluide ne peut paſſer de cette molécule à une autre molécule. Ainſi non-ſeulement les deux parties entières de l'aiguille ont les deux poles ; mais chaque molécule de cette aiguille, ſi on les ſéparoit, auroit ces mêmes poles....

Coulomb a appuyé ſon opinion d'un grand nombre de belles expériences....

Sans doute ſes expériences ſont intéreſſantes ; mais les deux fluides d'Œpinus me paroiſſent une ſuppoſition difficile à admettre. Ces deux fluides ſont en repos dans le fer ou l'acier avant qu'ils ſoient aimantés : le magnétiſme les met enſuite en mouvement....

Leroy a communiqué une obſervation qui conſtate que la verge d'un paratonnerre dont les conducteurs à la terre avoient été mal placés, a été fondue à ſon extrêmité par un violent coup de tonnerre qui n'a pas néanmoins cauſé un grand dégât au bâtiment, parce que la plus grande partie du fluide électrique a toujours été conduite.

L'électricité animale a encore occupé cette année les phyſiciens, & quelques faits ont été rectifiés. On avoit cru que les organes de la vie, tels que le cœur, l'eſtomac, n'étoient pas ſenſibles aux effets de l'électricité animale. Mais M. Fontana a prouvé le contraire : il a placé le cœur entre des conducteurs métalliques, & en opérant à la manière ordinaire, il y a excité des mouvemens.

[illegible] fait voir que le charbon produiſoit le même effet que les métaux, & la plombagine.

Ces

Ces mouvemens excités par ce procédé dans les parties animales ſont-ils l'effet de l'électricité, ou celui de quelqu'autre fluide ?

Je penſe avec les phyſiciens italiens qu'on peut, d'après les faits connus juſqu'ici, les regarder comme appartenant à l'électricité. Il eſt vrai, 1°. que ces mouvemens ne peuvent être excités que par des ſubſtances métalliques, la plombagine & le charbon; 2°. qu'ils ont encore lieu en mettant tout l'appareil dans l'eau ou ſur une table, ce qui empêcheroit tout effet de l'électricité ordinaire, parce que l'eau ou la table en étant conducteurs rétabliroient dans l'inſtant l'équilibre de l'électricité d'une partie dans l'autre.

Néanmoins il me ſemble qu'on peut rendre raiſon de ce phénomène ſans ſuppoſer d'autre fluide que l'électrique. J'ai pris de la chair fraîche que j'ai fait communiquer avec la ſurface extérieure de la bouteille de Leyde chargée, & touchant cette chair avec un bout de l'excitateur, & le bouton de la bouteille avec l'autre extrêmité de l'excitateur, j'ai eu une étincelle, mais pas auſſi forte que lorſque la communication ſe fait avec les métaux, la plombagine & le charbon.

J'ai enſuite placé cette bouteille également chargée au milieu d'une aſſiette pleine d'eau. Le bout de l'excitateur plongeant dans l'eau, j'ai tiré l'étincelle qui a été très-foible.

Je ſuppoſe donc que l'électricité animale eſt aſſez foible pour ne pouvoir pas être conduite par l'eau, par une table, tandis qu'elle l'eſt par les métaux, la plombagine & le charbon.

Fontana a donné des vues ſur l'idée des développemens des germes. Il a fait voir qu'on ne peut ſoutenir que les germes ſoient préexiſtans, en ſorte que dans un œuf de grenouille, ſoient toutes les grenouilles qui peuvent naître de celles-là.

Lalande a publié un abrégé de la Navigation dans lequel il expoſe les principes de la manœuvre & du pilotage, avec les méthodes les plus ſimples pour trouver les longitudes & les latitudes, & connoître le tems vrai par la hauteur du ſoleil & des étoiles. Cette méthode eſt fondée ſur des Tables horaires qu'il a calculées avec ſa nièce.

M. de Luc a traité des réfractions aſtronomiques dans pluſieurs Mémoires.

Surmain-Miſſery a donné une nouvelle théorie des rapports des ſons entr'eux. Il paroît que Pythagore les avoit connus, mais que depuis lui on les avoit oubliés. Boisgelou avoit bien vu cette matière. J. J. Rouſſeau avoit expoſé ſa doctrine, mais ne l'avoit pas toujours entendue.

L'auteur a démontré que les intervalles des ſons ſont exactement ou ſenſiblement proportionnels aux logarithmes de leurs rapports conſtituans. Diderot l'avoit déjà ſoupçonné.

L'expérience fondamentale eſt que dans un ſon on en diſtingue trois; le principal qu'on appelle fondamental, & ſon octave au-deſſus, la 12^{me} & la 17^{me}, ou la quinte & la tierce; c'eſt ce qu'on appelle la *triple reſonnance du corps ſonore.*

Il faut enſuite fixer la gamme; on la trouve en exécutant ce chant ſur un monocorde, c'eſt-à-dire, en prenant le ſon que rendroit une corde quelconque, puis les ſons que rendroient les $\frac{8}{9}$, les $\frac{4}{5}$, les $\frac{3}{4}$, les $\frac{2}{3}$, les $\frac{16}{27}$, les $\frac{8}{15}$, enfin, la moitié de cette même corde : car en entendant cette ſuite de ſons, on reconnoîtra ſans peine notre gamme *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *ſi*, *ut.*

Mais il n'en faut pas conclure que ce ſoit-là le chant élémentaire *le plus naturel.* L'auteur trouve un nouveau chant qui ſemble mériter excluſivement ce titre : c'eſt la gamme des trompettes marines.

Il démontre encore que les intervalles *mi fa*, & *ſi ut* ſont environ moitié des intervalles *ut re*, *mi re*, *fa ſol*, *ſol la*, *la ſi*; mais ce n'eſt point la moitié. Ainſi l'intervalle *re mi*, *la ſi*, eſt à l'intervalle *mi fa* ou *ſi ut* plutôt comme 8 eſt à 5, que comme 2 eſt à 1.

Il explique enſuite quels ſont les rapports du ton, ſemi-ton, limma, comma. Dalembert avoit dit que le comma étoit la 80^e ou 81^e partie d'un ton : & les muſiciens croient ſentir un comma, tandis qu'un intervalle de ſon dix fois plus fort qu'un 80^e eſt inappréciable. J. J. Rouſſeau s'étoit auſſi trompé ſur ces intervalles. Voici ceux que le calcul a fait trouver à l'auteur.

Le quart du ton mineur vaut à-peu-près deux comma.
L'apotome majeur deux comma.
Le ſemi-ton moyen quatre comma.
Le limma quatre comma.
Le ſemi-ton majeur cinq comma.
L'apotome cinq comma.
Le ſemi-ton maxime ſix comma.
Le ton mineur huit comma.
Le ton majeur neuf comma.

On voit que le comma eſt le huitième du ton mineur & le neuvième du ton majeur, que dès-lors il peut être ſenſible à l'oreille; & que le ton majeur ne diffère du ton mineur que d'un comma ou d'un neuvième.

CHIMIE.

La Chimie s'eſt encore enrichie cette année de quelques expériences nouvelles.

M. Weſtrumb nous a donné des procédés pour obtenir la terre peſante dans toute ſa pureté. Il prend une portion de ſpath peſant en poudre & trois d'alkali de potaſſe très-pur; il les fait rougir pendant deux ou trois heures. Il lave, filtre ce réſidu. Il diſſout enſuite cette poudre dans l'acide marin, la fait criſtalliſer, la redécompoſe par un alkali très-pur, la fait deſſécher, & rediſſout les deux tiers dans de nouvel acide marin, qu'il ſait criſtalliſer. Il obtient un ſel marin de terre peſante qui eſt de la plus grande pureté : ce ſel ne laiſſe rien précipiter de métallique par aucun réactif.

Deyeux a fait un beau travail ſur la noix de galle. Il la regarde comme compoſée, 1°. de corps muqueux ; 2°. d'une matière extractive ; 3°. d'une partie colorante verte ; 4°. d'une eſpèce de réſine ; 5°. d'un acide connu ſous le nom d'acide gallique ; 6°. d'un tiſſu ligneux.

Toutes ces ſubſtances, excepté la partie ligneuſe, ſont, dit-il, dans une ſorte de combinaiſon, d'où réſulte un corps ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin. C'eſt à ce corps tout entier, & non à un principe particulier, qu'appartient la ſaveur aſtringente, puiſque lorſque l'on ſépare les parties qui forment ce corps, on ne trouve dans aucune d'elles la ſaveur dont il s'agit.

Parmi les parties conſtituantes de la noix de galle, celle qui a occupé principalement les chimiſtes eſt l'acide gallique. L'auteur le croit formé d'oxigène & de carbone dans des proportions différentes de celles qui produiſent l'acide carbonique.

Cet acide gallique a une plus grande affinité avec le fer que n'en a l'acide vitriolique, & par conſéquent il le lui enlève, ce qui forme le précipité noir.

Ce précipité, lorſqu'on emploie l'acide gallique pur, eſt compoſé de deux ſubſtances, 1°. un ſel compoſé de fer & d'acide gallique, ou gallate de fer ; 2°. une chaux de fer mêlée de charbon, ou oxide de fer carboné.

Mais lorſqu'on a précipité le vitriol de fer par une préparation de la noix de galle entière, on y trouve, outre les deux ſubſtances ci-deſſus, une certaine quantité de cette réſine particulière qui fait une des parties conſtituantes de la noix de galle.

M. Kehls a fait de nouvelles expériences qui conſtatent la propriété qu'a le charbon végétal de décolorer le tartre & pluſieurs autres ſubſtances.

Il a étendu ſes expériences à l'eau corrompue. Cette eau n'acquiert ces qualités qu'à raiſon des parties extractives qu'elle contient : & le charbon qu'on mêle à cette eau les lui enlève.

Forſter avoit propoſé à cet effet la chaux vive. Ce procédé n'a pas toujours réuſſi à l'auteur ; mais en mêlant la chaux avec le charbon, il en a toujours obtenu un bon effet.

Hanneman a propoſé le nitre d'argent.

Beckman emploie la terre argilleuſe.

Mais le charbon paroît préférable à l'auteur. Il enlève même le goût bourbeux ou vaſeux qu'ont pluſieurs eaux.

Des charbons mis dans l'eau l'empêchent de ſe corrompre.

M. Monch l'a même donné avec ſuccès comme antiſceptique à des malades attaqués de fièvre putride. Le même médecin croit que la poudre de charbon répandue ſur des plaies d'un mauvais genre en enlève la mauvaiſe odeur. Il la conſeille également pour corriger l'odeur des dents cariées. Baretti l'avoit déjà conſeillée pour le même objet.

M. Lowitz a examiné de nouveau le miel. Il eſpéroit qu'en le traitant avec le charbon, il l'ameneroit à l'état de vrai ſucre. Il parvint effectivement à en obtenir de petits criſtaux, mais qui ne reſſembloient point à ceux du ſucre. Il le traita pour lors avec différens réactifs, tels que la chaux, les alkalis, & le miel ſe conduiſit tout différemment que le ſucre. D'où il conclut qu'il nous reſte peu d'eſpérance de pouvoir jamais obtenir le miel ſous la forme de ſucre.

Le miel eſt extrait par les abeilles du nectaire des fleurs. On peut le regarder comme un ſucre imparfait que la nature n'a pas encore eu le tems d'achever; telle eſt la partie du ſuc de la canne qu'on appelle ſirop. Le ſuc du nectaire paſſe enſuite dans l'eſtomac de l'abeille où il ſe mêlange avec les ſucs digeſtifs de l'animal: ce qui l'éloigne de plus en plus de la nature du ſucre.

M. Weſtrumb a fait de nouvelles recherches ſur l'acide du ſucre de lait. Schéele croyoit que c'étoit un nouvel acide. M. Hermſtaed penſe au contraire que c'eſt une combinaiſon de l'acide ſaccharin avec la terre calcaire. M. Weſtrumb adopte cette dernière opinion.

Sage a fait l'analyſe d'une eſpèce de charbon de terre de Saint-Symphorien. Il a vu que c'étoit un coak naturel compoſé de 35 parties de terre, & 65 de ſubſtances combuſtibles.

Il a diſſous dans l'acide marin un alliage métallique compoſé d'étain, de plomb & d'antimoine. Il a obſervé qu'il s'en dégageoit un gaz d'une odeur très-fétide.

Le même chimiſte a obſervé que dans l'amalgame d'argent il faut quarante parties de mercure pour en diſſoudre une d'argent. Cet amalgame eſt enſuite exprimé dans un linge, & on trouve des criſtaux qui ne retiennent plus que huit parties de mercure: ſi on les expoſe au feu, ils décrépitent.

L'amalgame d'or exige moins de mercure. Il criſtalliſe en priſmes quadrangulaires tronqués de biais. Ces criſtaux mis dans un creuſet de Heſſe, & chauffés juſqu'à rougir détonent avec une forte exploſion. Cette détonation eſt accompagnée d'une vive lumière & d'une fumée griſe.

Il a analyſé une mine de cuivre d'un gris blanc qui ſe trouve auprès de Nevers. Il en a retiré du phoſphore. Voici, ſuivant lui, les principes dont elle eſt compoſée:

Quartz	0,50
Cuivre	0,24

Eau	0,06
Acide marin	0,04
Phoſphore	0,0
Fer	
Antimoine.	
Argent.	

Voilà le troiſième métal qu'on trouve minéraliſé par le phoſphore, ſavoir, le fer dans la ſydérite, le plomb dans quelques mines de plomb phoſphorique, & le cuivre dans cette mine.

Le même chimiſte a donné une nouvelle analyſe de la mine de cuivre verte arénacée du Pérou, que la Rochefoucaud avoit traitée, & dans laquelle il avoit démontré la préſence de l'acide marin. Sage croit que cet acide y eſt à l'état d'acide marin déphlogiſtiqué qui compoſe un ſel cuivreux du plus beau verd, & demi-tranſparent. Si on diſtille cette mine, ce ſel ſe ſublime en ſel blanc cuivreux. De ces expériences il conclut que cette mine contient,

Cuivre	0,48
Quartz	0,25
Fer attirable	0,01
Eau & acide marin	0,17

Il a analyſé la toile du tiſſerand d'automne faite par une eſpèce de tique, & il en a retiré d'une once,

Alkali volatil concret	3 gros	24 grains.
Huile noire épaiſſe		48
Charbon	3	24
Air alkalin & inflammable		48

Il a auſſi donné quelques détails ſur la décompoſition ſpontanée des animaux, & les gaz qui ſe dégagent des animaux morts; il a fait voir que la ſépulture en terre étoit la méthode la plus propre à prévenir les dangereux effets de ces miaſmes.

Ordinairement les cadavres ſe décompoſent par la putréfaction. Mais il eſt des circonſtances où ils ſe conſervent en une eſpèce de momie. Il eſt des terreins qui abſorbent promptement l'humidité & les gaz. Ce ſont des terres chargées d'alun, de vitriols. . . .

D'autres fois le corps eſt transformé en une eſpèce de ſubſtance graſſe analogue au blanc de baleine, comme on l'a vu au cimetière des Innocens.

Les corps enfouis dans les cercueils de plomb ſe décompoſent ordinairement, & on ne trouve plus que la charpente oſſeuſe, avec une pouſſière brune.

J'ai vu auprès de Saint-Gobin des tombeaux fort anciens. Ils ſont ſitués dans la forêt au nord-eſt, dans un lieu incliné, & ils occupent pluſieurs arpens. Le champ eſt tout couvert de grands arbres. Les tombeaux (tuzeaux en langue vulgaire) ſont compoſés d'une ſeule pierre, & recouverts d'une autre pierre mince formée en dos-d'âne. On en ouvrit pluſieurs : nous trouvâmes la ſeule charpente oſſeuſe conſervée, & même toutes les têtes des os, leurs apophyſes, la partie molle des côtes, la ſubſtance intervertébrale étoient conſumés, & formoient une pouſſière blanchâtre. Le reſte du fond du cercueil étoit couvert d'une pouſſière brunâtre de l'épaiſſeur de quelques lignes, mais ſeulement dans les parties correſpondantes au cadavre. Dans un de ces tombeaux la tête du cadavre portoit l'empreinte d'un coup de hache qui avoit coupé le temporal dans toute ſon épaiſſeur. La hache, qui étoit de fer, étoit auprès de lui. Il y avoit auſſi quelques boucles de cuivre qui ſans doute appartenoient au baudrier de ſes armes. Je les ai dépoſées ainſi que la hache au cabinet des antiques de Sainte-Geneviève.

On n'a dans le local aucun renſeignement ſur ces tombeaux qui vraiſemblablement devoient être le lieu de la ſépulture de quelqu'ancienne horde de Gaulois.

Vauquelin a donné l'analyſe de la ſoude plante, *Salſola*. Il y a trouvé du natron, du ſel marin, de l'alkali volatil, de la magnéſie & point d'autre terre. Il a fait remarquer que Lorgna avoit déjà retiré beaucoup de magnéſie des animaux marins, ce qui en rapproche cette plante qui croît ſur les bords de la mer. Mais d'autres plantes donnent auſſi de la magnéſie. On en a retiré de pluſieurs végétaux. D'Arcet particulièrement en a retiré beaucoup du hêtre.

L'analyſe de Vauquelin préſente un phénomène qui fixera l'attention des chimiſtes; & ſans doute, lui-même nous donnera la ſuite de ſon beau travail. Ayant traité 500 grains de ſalſola en poudre avec l'acide nitrique, il a obtenu un réſidu terreux blanchâtre, & reſſemblant à des lames de mica qui étoit acide. Il croit que c'eſt la portion ligneuſe combinée avec l'air pur, qui forme cet acide ſingulier.

Fourcroy a publié l'analyſe chimique du cerveau. Il en a retiré,

1°. Du phoſphate de chaux (ſel phoſphorique calcaire).
2°. De l'alkali volatil.
3°. Du natron.
4°. Il a prouvé que ces alkalis n'y exiſtent point à nud;
5°. Il n'y a point trouvé d'alkali de tartre ou potaſſe.

Il penſe que la matière de la pulpe cérébrale forme parmi tous les organes des animaux une claſſe ou plutôt un genre à part, & qui n'a aucune analogie avec le blanc de baleine contre le ſentiment de Thouret.

Nous avons imprimé l'année dernière, une analyſe d'une mine d'argent rouge, faite par M. Klaproth. Ce ſavant chimiſte n'y a point trouvé d'arſenic, mais de l'acide vitriolique libre. M. Veſtrumb dit avoir déjà fait la même obſervation. Il n'en a jamais retiré d'arſenic; il croit que cette mine ne contient que de l'argent, du plomb, du cuivre, du fer, du ſoufre & une portion de régule d'antimoine.

Quant à l'acide vitriolique dont a parlé M. Klaproth, M. Veſtrumb ne croit pas qu'il y ſoit en nature, mais ſeulement ſous forme de ſoufre.

M. Viégleb toujours partiſan zélé de la doctrine du phlogiſtique, en a fait une nouvelle application à l'acide arſenical. Il prouve que la chaux blanche d'arſenic pour paſſer à l'état d'acide arſenical, acquiert réellement du poids, ſavoir, 12 $\frac{1}{2}$ pour 100, & voici l'explication qu'il en donne:

Le phlogiſtique, dit-il, eſt une des ſubſtances les plus légères de la nature. Tous les corps auxquels il ſe trouve uni doivent par-là même perdre de leur peſanteur ſpécifique. Ainſi l'acide arſenical étant encore plus déphlogiſtiqué que la chaux blanche, doit donc être plus peſant qu'elle.

C'eſt auſſi à-peu-près de la même manière que M. Gréen ſoutient la doctrine du phlogiſtique.

MM. Deiman, Paets Van-Trooſtwick, P. Niewland, N. Bondt, & A. Lauwerenburg, ont fait un beau travail ſur le fluide aériforme connu ſous le nom de *gaz nitreux déphlogiſtiqué de Prieſtley*, & auquel ils donnent le nom d'*oxide gazeux d'azote*.

Ce fluide aériforme a pluſieurs des propriétés de l'air pur. Il entretient la combuſtion, & même une bougie y brûle avec plus d'éclat que dans l'air atmoſphérique. Il détone avec l'air inflammable, entretient la combuſtion du charbon. . . .

Mais le phoſphore & le ſoufre n'ont pu y brûler.

Un oiſeau y périt dans l'inſtant.

Une portion de cet air, au travers duquel ils avoient fait paſſer 300 exploſions électriques, a été diminuée d'un huitième.

Mais voici l'expérience des auteurs par laquelle ils ont cherché à déterminer la nature de ce fluide. Ils ont brûlé 100 parties d'air inflammable avec 308 de cet air. Ils ont eu de l'eau & un réſidu de 250 parties d'un air à-peu-près auſſi pur que l'air atmoſphérique. Mais l'air de l'atmoſphère contient à-peu-près le quart d'air pur. Donc ces 250 parties de cet air contenoient 62 d'air pur; leſquelles jointes avec les 50 parties employées à la combuſtion de l'air inflammable font 112 parties. Ainſi les 308 parties de cet air nitreux déphlogiſtiqué contenoient 112 d'air pur, & 196 d'azote. Les auteurs en concluent, toute réduction faite, que l'oxide gazeux d'azote (air nitreux déphlogiſtiqué) eſt compoſé,

Azote	0,63
Oxigène	0,37

D'après cette ſuppoſition, voici le tableau de toutes les combinaiſons de l'air pur & de l'azote ſuivant la nouvelle doctrine.

L'air atmoſphérique contient à-peu-près un quart d'air pur, & trois quarts d'air impur, ou, ſuivant Lavoiſier;

Air pur (oxigène)	0,27
Air impur (azote)	0,73

Air nitreux déphlogiſtiqué contient,

Azote	0,63
Oxigène	0,37

Air nitreux ordinaire contient,

Air pur (oxigène)	0,66 $\frac{2}{3}$
Air impur (azote)	0,33 $\frac{1}{3}$

Acide nitreux rouge fumant contient,

Air pur	0,75
Air impur	0,35

Acide nitreux ordinaire blanc contient,

Air pur	0,80
Air impur	0,20

On ſait que je penſe que le principe inflammable eſt un des principes conſtituans de l'acide nitreux, & par conſéquent de l'air nitreux déphlogiſtiqué, & non déphlogiſtiqué; jamais la nature ne produit d'acide nitreux que là où elle trouve du principe inflammable; ce qui détruiroit tous les réſultats ci-deſſus.

Il eſt d'ailleurs prouvé que la matière de la chaleur eſt un des principes les plus abondans de l'acide nitreux. On en convient dans tous les ſyſtêmes. Or, cette matière *de la chaleur combinée* n'eſt autre choſe que le principe inflammable.

C'eſt cette matière de la chaleur combinée qui, ſuivant moi, eſt le véritable *oxigène* ou principe de l'acidité dans le ſens où on prend ce mot.

Tous les grands philoſophes de l'antiquité depuis Zoroaſtre juſqu'au Portique, & tous les grands philoſophes modernes, Newton, Leibnitz, Boerhaave, Schéele, Meyer . . . ont toujours reconnu la matière du feu comme la matière la plus active de l'univers, & que ſans lui tous les corps

corps ſe conſolideroient & feroient une maſſe ſans activité. Or, quel corps plus actif que les acides? Ils ne peuvent donc tenir cette activité que du feu, qui eſt par conſéquent le principe acidifiant dans ce ſens-là.

Anaximènes diſoit que tous les corps étoient compoſés d'AIR. Cette doctrine a été rejettée de tous les philoſophes; & cependant la théorie moderne en rapproche beaucoup. Au moins fait-elle jouer à l'air le principal rôle.

ARTS.

FAUJAS & JOHANNOT ont fait de très-bon papier avec de l'écorce du mûrier dont on nourrit les vers-à-ſoie dans nos contrées méridionales. Ils prennent cette écorce qu'ils broyent comme le chiffon ordinaire, & ils ont obtenu un papier qui a beaucoup de corps, eſt très-fort, très-uni, mais il n'eſt pas blanc. Sa couleur eſt d'un gris plus ou moins ſale; & en l'interpoſant entre la lumière on voit qu'il eſt taché à-peu-près comme le porphire rouge à petits grains.

Faujas a cherché depuis à blanchir cette écorce. Il y eſt parvenu en la faiſant bouillir dans des leſſives alkalines. Il obtient pour lors une filaſſe ſoyeuſe d'un beau blanc, forte & dont la fibre eſt aſſez fine.

BEAUMÉ nous a donné un très-beau Mémoire ſur le blanchiment des ſoies ſans les décruer, ſemblables à celles connues ſous le nom de ſina & de ſoie de Nankin. Pour les belles gazes il faut de ces ſoies, & on eſt obligé de les faire venir de la Chine. Notre ſavant chimiſte eſt parvenu à en faire d'auſſi belles que celles de la Chine; & il croit avoir trouvé le même procédé qu'emploient les Chinois, ſavoir, l'acide marin & l'eſprit-de-vin.

Le même chimiſte a donné un nouveau procédé pour purifier le ſalpêtre.

Nous avons eu quelques nouveaux détails ſur la fabrication des eaux-de-vie de grain en Angleterre. J'avois déjà fait connoître une partie de leur procédé.

On nous a auſſi donné des détails ſur la fabrication des aciers, & ſur les procédés qu'on emploie en Allemagne & en Angleterre pour faire & les aciers de cémentation & les aciers fondus.

Robin, déjà connu avantageuſement dans l'Horlogerie, a donné un nouvel échappement bien ſupérieur à ceux qui ont été employés juſqu'ici. C'eſt un échappement libre qui n'a de frottement que pendant l'impulſion que donne la roue d'échappement au régulateur pour lui faire décrire un arc conſtant de ſoixante degrés.

Tournant a donné un nouveau tour propre à exécuter tous les ouvrages profilés en bijouterie.

Hauxpoix a décrit une nouvelle manière de conſtruire un équatorial, inſtrument très-néceſſaire aux obſervations aſtronomiques.

CYNIPÉDOLOGIE

DU CHÊNE *ROURE, QUERCUS ROBUR;*

Par le Citoyen D'ANTHOINE, *ancien Apothicaire en chef de l'Armée d'Italie, Membre de pluſieurs Académies.*

L'ENTOMOLOGISTE qui donneroit la deſcription des eſpèces de cinips & de diplolepes qui forment les différentes galles qui ſe trouvent ſur les différentes plantes, étendroit certainement la ſphère de nos connoiſſances. La partie en effet de l'Entomologie qui comprend les galles, eſt une des plus curieuſes, & préſente un des phénomènes les plus ſinguliers: car comment rendra-t-on raiſon pourquoi un cynips, dépoſant ſon œuf dans la partie d'une plante, détermine par l'introduction qu'il fait de cet œuf, la sève qui s'extravaſe par la piqûre, à former une galle ſphérique, de préférence à une galle en cône?

Pour faciliter l'étude de cette branche de l'Inſectologie que j'appelle Cynipedologie, il faut non-ſeulement s'attacher à décrire l'eſpèce de cynips qui forme telle ou telle galle, mais encore faire connoître la ſubſtance, la figure, &c. de la galle que fait ce cynips, & ſur quelle plante, ſur quelle partie de cette plante cette galle ſe forme: pour parvenir à ce but, la gravure de ces galles eſt abſolument néceſſaire, & eſt à préférer à celle des inſectes qui les forment; la gravure ſeule de ces derniers ſeroit inſuffiſante, car elle ne peut rendre les différences qui ſéparent chaque eſpèce, dont les caractères diſtinctifs ſont ſi peu ſaillans.

J'avois en conſéquence formé le projet de donner les figures des différentes galles qui ſe trouvent ſur les différentes plantes, mais d'autres occupations m'ont empêché de l'exécuter. J'avois cependant commencé par la Cynipédologie du chêne, que je n'ai même pu completter; car, par exemple, je ne connois pas le cinips de la galle d'*Alep*, non plus que celui de la galle dite *Romaine*, &c.

Quelque peu de mérite qu'ait cet eſſai, il pourra ſervir à mettre ſur la voie les naturaliſtes, & les engager à continuer ce travail.

J'ai diviſé les inſectes des galles, à l'imitation de Geoffroy & d'Olivier, en deux genres, qui ſont le cynips & le diplolèpe, qu'on diſtingue, comme on ſait, en ce que les cynips ont les antennes briſées, dont le premier article eſt très-long & cylindrique & les autres courts, peu diſtincts; & en ce que les diplolèpes ont les antennes longues à quatorze articles égaux très-diſtincts. Mais malgré ces caractères qui ſemblent diviſer les deux genres, on trouve des eſpèces intermédiaires qui, quoiqu'avec les antennes longues & les articles très-diſtincts, ont cependant le premier article très-gros.

On pourroit faire de ces eſpèces intermédiaires un troiſième genre, ou bien réduire, comme a fait Linné, toutes les eſpèces en un ſeul genre.

Ces eſpèces ont en général le ventre comprimé; mais il y en a qui l'ont arrondi.

DIPLOLEPIS GALLÆ LENTICULATÆ. Fig. 1.

Diplolepis niger, nitens, antennis obtuſis, pedibus teſtaceis.

Ce diplolèpe cauſe ſur la feuille du chêne commun ou *roure* une galle platte, faite exactement comme une lentille; l'inſecte ne ſort parfait de cette galle, que quand elle eſt tombée, & s'eſt par conſéquent ſéparée de la feuille. Elle eſt quelquefois ſi abondante ſur certains chênes, qu'on peut la ramaſſer à poignées. C'eſt au commencement de l'automne, que ce diplolèpe ſort de ſa galle; & il eſt d'un noir luiſant, aux palles près, qui ſont couleur de brique; les nervures des aîles repréſentent groſſièrement un *C.*

Voyez cet inſecte, lettres *a* & *b.*

DIPLOLEPIS GALLÆ PISIFORMIS. Fig. 2.

Diplolepis nigra, baſi antennarum pedibuſque ſubflaveſcentibus. Linn. Syſt. N°. 4, pag. 917.

Ce diplolèpe cauſe ſur le revers de la feuille du chêne ſuſdit, une galle ronde, tranſparente, de la groſſeur & de la forme d'un pois. Il y en a ordinairement plus d'une ſur une même feuille.

Cet inſecte eſt noir, a les antennes & les pattes de couleur cannelle; mais les antennes ſont d'une couleur plus foncée ſur leur partie ſupérieure, & ſont de la longueur du corps. *Voyez* cet inſecte, lettres *e* & *f.*

DIPLOLEPIS GALLÆ CEREBRIFORMIS. Fig. 3.

Diplolepis fulvus, oculis nigris.

Ce diplolèpe forme ſur les branches du chêne, à leur bifurcation, une galle tenace, ondée, de la groſſeur d'une groſſe noiſette, imitant un cerveau.

L'inſecte eſt cénobite, de couleur fauve, les yeux ſont noirs, les aîles ſont ſemblables à celles du diplolèpe N°. 1. Son aiguillon eſt ſi court qu'il eſt à peine viſible: cet inſecte a une agréable odeur de citron.

Voyez ſa figure, lettres *n* & *o.*

DIPLOLEPIS GALLÆ UMBRACULATÆ. Fig. 4.

Diplolepis niger, facie & pedibus anticis rufo-teſtaceis, oculis nigris, alis venoſis anoſtomozantibus.

Ce diplolèpe forme ſur le péduncule du gland *h* du chêne ſuſdit, une galle des plus ſingulières. Cette galle eſt farcie, elle eſt faite en forme de cône tronqué, ſurmontée d'une eſpèce de chapeau qui s'emboîte au bout du cône; c'eſt dans l'emboîtage, qu'eſt logée la larve qui vit ſolitairement dans chaque galle, & qui, quand l'inſecte eſt parfait, ſort par un trou *g* au-deſſous du chapeau *i*. Cette galle eſt enduite d'une glu où ſe prennent différens inſectes.

Ce diplolèpe eſt noir, mais la face & les pattes de devant ſont d'un rouge de brique; les aîles ſont parcourues par des veines qui s'anoſtomoſent. Le premier article des antennes eſt manifeſtement plus gros dans cette eſpèce. On voit au bout du ventre une petite puſtule blanchâtre qui paroît être la gaine de l'aiguillon.

Voyez la figure de cet inſecte, lettres *l* & *m*.

L'ichneumon du Bedeguan attaque quelquefois la larve de ce diplolèpe.

DIPLOLEPIS GALLÆ ECHINATÆ, APICIBUS SPHACELATIS. Fig. 5.

Diplolepis nigra, pedibus, capite & antennis fulvis, oculis nigris.

La galle que fait ce diplolèpe eſt en chauſſetrape; mais les cornes au lieu d'être pointues, ſont émouſſées & noires par le bout. Elle eſt également enduite d'une glu comme la précédente.

L'inſecte eſt noir; mais la tête, les pattes & les antennes ſont rougeâtres: les yeux ſont noirs, les pieds poſtérieurs ſont variés de noir & de rougeâtre.

DIPLOLEPIS GALLÆ UNEDONIFORMIS. Fig. 6.

Diplolepis nigra, thorace porcato, ſcutello ſubrufo, alarum venis nigerrimis, antennarum articulo primo craſſiori.

Ce diplolèpe forme ſur le chêne ſuſdit une galle rouge, granulée comme un coriandre ſucré, imitant on ne peut mieux le fruit de l'arbouſier, *arbutus unedo*.

Il eſt noir, a le thorax ſillonné, l'écuſſon rougeâtre, & les venures des aîles d'un noir très-foncé. Ces venures ſont diſpoſées à-peu-près comme dans celles du diplolèpe de la galle cérébriforme. Les pattes & le point d'où ſort l'aiguillon ſont velus. Le ventre eſt gros: l'inſecte eſt trois fois plus gros que celui de la galle cérébriforme.

DIPLOLEPIS GALLÆ SPHERICÆ NIGRESCENTIS.

Diplolepis nigra, antennis, facie & pedibus rufeſcentibus.

Ce diplolèpe forme ſur les branches du chêne ſuſdit une galle ronde de la même forme que celle de la galle des teinturiers, mais ordinairement tant ſoit peu plus petite & d'une couleur plus foncée, d'une conſiſtance moins dure, ayant par-ci, par-là de petites protubérances.

L'inſecte reſſemble au ſuivant, duquel il ne diffère que par la face de même couleur que les pattes. Les fémurs des jambes poſtérieures ſont d'une couleur plus foncée que ceux des autres pattes.

CYNIPS GALLÆ SPHERICÆ, TINCTORIÆ. Fig. 7.

Cynips teſtacea, abdomine rotundato, antice nigro, oculis & maxillis nigris.

Ce cynips fait une galle exactement ſphérique, de la groſſeur & de la couleur d'une noiſette; elle adhère ſur les branches du chêne ſuſdit à l'endroit où s'insère le pétiole des feuilles. Cette galle eſt connue dans le commerce, & ſupplée la galle d'Alep; mais elle donne une teinture plus foible. Les chapeliers s'en ſervent pour teindre en noir les chapeaux communs de laine : on en fait de l'encre commune.

L'inſecte eſt cénobite; il eſt de couleur de brique : les yeux & les mâchoires ſont noirs. La partie antérieure du ventre eſt noire. Ce ventre n'eſt pas applatti, mais plutôt arrondi, & un peu plus gros, proportion gardée, que dans ſes congénères.

Voyez cet inſecte, lettre *p.*

L'ichneumon des *galles*, Linn. pique quelquefois les larves de cette galle; on connoît les trous qui donnent l'ichneumon en ce qu'ils ſont plus gros que ceux des larves non piquées. J'ai mis aux lettres *q* & *r* la figure de cet ichneumon dont les antennes cependant s'éloignent de celles des ichneumons en ce qu'il les a plus courtes & les articles plus diſtincts.

CYNIPS GALLÆ TRIBULOIDES. Fig. 8.

Cynips nigra, plantis ſubteſtaceis, alis medio puncto lunulato, oculis rubris.

Ce cynips eſt cénobite; il forme ſur le chêne ſuſdit une galle imitant les cornes de la renne, ou mieux le fruit du *Tribulus*. Cette galle vient ſur les branches du chêne.

Ce cynips eſt noir & a les yeux rouges; on voit ſur ſes aîles un point en forme de lunule, dont une des cornes part du bord extérieur & ſe prolonge juſques vers la moitié de l'aîle.

Voyez cet inſecte aux lettres *c* & *d.*

CYNIPS GALLÆ ALVEARIFORMIS. Fig. 9.

Cynips ſaltatorius, niger, alis immaculatis, antennarum articulis diſtinctioribus, ultimo craſſiori, ovato, tibiis & plantis albidis.

Ce cynips forme une galle en façon de ruche toute remplie de cellules qui contiennent chacune une larve, & qu'il ſeroit difficile de compter, tant elles ſont en nombre.

Le cynips qui forme cette eſpèce de ruche eſt ſauteur; il reſſemble aſſez à celui de la galle *tribuloïde*, mais il en diffère en ce qu'il a les aîles ſans taches & qu'il eſt un peu plus petit. Les articulations des antennes de cette eſpèce ſont plus diſtinctes que dans celles de ſes congénères, & le dernier bouton eſt plus gros que les autres.

J'ai ſouvent trouvé dans les nids des cellules, le *Ptinus fur*, &c. *Chelifer.*

CYNIPS GALLÆ CERASIFORMIS. Fig. 10.

Cynips atra, antennis pedibuſque pallidis. Linn. Syſt. N°. 6, pag. 918.

Ce cynips forme ſur les feuilles du chêne ſuſdit, des galles rondes, rouges, mais unies, en quoi elles diffèrent de la galle unedoniforme. Il n'y en a qu'une ſur une feuille.

CYNIPS GALLÆ CONCATENATÆ. Fig. 11.

Cynips griſea, alis cruce lineari. Linn. Syſt. N°. 7, pag. 918.

Ce cynips fait des galles rondes, vertes, creuſes, de la couleur & de la groſſeur de la galle *piſiforme*, qu'il diſpoſe ſur les chatons des fleurs mâles du chêne ſuſdit, en forme de collier.

CYNIPS GALLÆ KERMIFORMIS. Fig. 12.

Cynips ſaltatorius, fuſcus, pedibus albidis, antennis in medio hialino-pellucidis, articulo primo latiſſimo, plano.

Ce cynips fait une galle creuſe, imitant les coques du kermès; cette galle n'eſt pas exactement ronde, & eſt marquée de caractères géographiques. Je l'ai trouvé ſur des petites branches à moitié mortes du chêne ſuſdit.

Ce cynips eſt ſauteur, de couleur brune, & les pattes blanches: il a un caractère très-ſaillant qui le diſtingue de ſes congenères, qui eſt d'avoir le premier article des antennes très-gros & applatti.

Voyez cet inſecte vu de profil, lettre *s.*

CYNIPS GALLÆ PYRIFORMIS, CAUDATÆ. Fig. 13.

Cynips niger, alis immaculatis, antennis & pedibus fulvis.

Ce cynips forme une ſingulière galle creuſe en forme de poire, ou plutôt de manche d'alène, terminée par une queue de la longueur de la galle. Cette galle eſt couverte d'un duvet qu'elle perd par la maturité.

Il eſt noir, a les antennes & les pattes rougeâtres, les fémurs ſont noirâtres. Il eſt petit, comme on peut en juger par la petiteſſe de ſa galle, & des trous par où il ſort après ſa métamorphoſe.

CYNIPS GALLÆ QUERCUS GEMMÆ. Linn. Syſt. N°. 11, pag. 919.

Cynips nigro-æneus, pedibus fuſcis. Geoff. N°. 8, pag. 299.

Ce cynips pique les bourgeons du chêne ſuſdit, & en faiſant tuméfier les feuilles, les diſpoſe en recouvrement, & fait une galle comme celle qu'on appelle roſes du ſaule.

Je n'ai pas trouvé dans mon porte-feuille la deſcription des cynips des galles ſuivantes :

CYNIPS? GALLÆ THECIFORMIS, caudatæ. Fig. 14.

Cette galle eſt certainement la plus ſingulière que je connoiſſe par ſa forme, imitant une bourſe pliſſée : cette bourſe eſt ronde un peu oblongue, ſurmontée d'une queue. Cette galle eſt peu commune : elle naît ſur les branches du chêne ſuſdit.

CYNIPS? GALLÆ PISTILLIFORMIS. Fig. 15.

Cette galle imite le battant d'une cloche : elle pend d'entre les aiſſelles des feuilles du chêne ſuſdit. Elle eſt peu commune.

CYNIPS? GALLÆ TRITICIFORMIS. Fig. 16.

Cette galle eſt faite comme un grain de bled, & eſt ſeſſile entre les feuilles du chêne ſuſdit. Elle eſt rare.

DESCRIPTION

D'une Trombe d'eau ſur le Lac Leman, adreſſée à la Société d'Hiſtoire-Naturelle de Genève, par M. WILD, *Capit. Génér. des Mines de l'Etat de Berne, Membre Honoraire de cette Société, & adreſſée à* J. C. DELAMÉTHERIE, *par M.* PICTET.

« CE matin, premier novembre 1793, à 8 heures 35 minutes, on eſt venu m'avertir avec empreſſement de regarder quelque choſe d'*extrêmement curieux* vis-à-vis ſur le lac. Je n'ai eu qu'à me retourner pour voir en effet un phénomène auſſi rare que magnifique.

Un peu à l'orient du village du *Meillerie*, & en apparence vers l'autre bord du lac, mais en effet plutôt au milieu, étoit le lieu de la ſcène ; le ciel étoit fort inégalement nuageux, il neigeoit même au-deſſus du *Boveret* & ſur les hauteurs d'*Evian*, c'eſt-à-dire, à gauche & à droite du lieu en queſtion : vis-à-vis de moi, des nuages fort noirs ceignoient le milieu des montagnes ; c'eſt de ceux-ci que deſcendoit une colonne d'un gris fort noir, très-épaiſſe & telle qu'on l'auroit crue ſolide ; elle étoit très-nette, parfaitement iſolée, & ſes bords tranchés ſur ſa longueur.

Je joins ici une eſquiſſe du phénomène tel que je l'ai vu, avec des lettres de renvoi à ſes différentes parties.

a. Repréſente la colonne en queſtion. *Fig.* 17.

b. Les nuages noirs auxquels elle étoit attenante.

c. Le bas de la colonne qui étoit la plus tranſparente & à peine viſible; elle reſſembloit plutôt à une vapeur montante & preſque diſſoute.

d. Eſt l'eau écumante du lac, jailliſſante à une hauteur très-conſidérable, que j'eſtime à plus de cent pieds, & probablement beaucoup plus, c'étoit la partie la plus belle du ſpectacle; la ſurface du lac paroiſſoit creuſée en deſſous; mais ceci pouvoit être une illuſion. L'étendue horiſontale de cette maſſe jailliſſante étoit aſſez conſidérable; je l'eſtime à environ un degré de l'horiſon.

En ſuppoſant cette trombe à la diſtance d'une lieue ou de 1800 toiſes de Berne de 10 pieds chacune, & 8 degrés pour ſa hauteur apparente, ſa hauteur réelle ſeroit de 2000 pieds de France, & ſon diamètre de 315 des mêmes pieds, d'après ſon diamètre apparent d'un degré.

J'obſervai le phénomène avec une petite lunette de Dollond; ſa durée depuis le moment où je l'apperçus ne fut que d'environ trois minutes, ce qui m'empêcha de me ſervir de mon grand téleſcope; il diſparut rapidement, car en moins de demi-minute il n'en reſta pas le moindre veſtige. Il s'évanouit à-peu-près comme les poëtes nous repréſentent la diſparution des eſprits, & en commençant par la partie inférieure; quelques vapeurs ſubſiſtèrent un inſtant pendant la diſſolution de la colonne: mais leur diſſipation fut ſi prompte, qu'elle permit à peine à l'œil de ſuivre ſes progrès; les derniers reſtes de ſes vapeurs ſe voyoient auprès de l'eau: c'eſt-là tout ce que je pus obſerver.

Le baromètre étoit à 26 pouc. $7\frac{14}{16}$, c'eſt-à-dire, environ 5 lign. au-deſſous de ſa hauteur moyenne au bord du lac, & le therm. à $+ 5\frac{1}{2}$ de l'échelle en 80 parties. Je n'avois pas d'autres inſtrumens météorologiques, & probablement ils m'auroient peu ſervi.

J'ai fait voir l'eſquiſſe ci-jointe aux perſonnes qui ont vu le phénomène comme moi, & elles l'ont trouvée reſſemblante ».

De la Maiſonette, près Cully, premier Novembre.

J'ajouterai à la deſcription donnée par mon ſavant ami du phénomène dont le hazard l'a rendu témoin, qu'il eſt très-rare ſur notre lac, & que la ſaiſon, la température, & l'état non électrique de l'air concourent à le rendre encore plus extraordinaire; car la plupart des auteurs modernes qui ont parlé de ce météore, entr'autres Beccaria, Wilcke, Franklin, Prieſtley, le regardent comme un phénomène électrique; mais dans ce cas l'électricité ne ſemble pas y avoir contribué. La partie du lac dans laquelle il s'eſt montré eſt aſſez ſujette aux ouragans qui deſcendent bruſquement

bruſquement des montagnes du Chablais ; peut-être la même cauſe qui les produit, occaſionne-t-elle les trombes lorſqu'elle ſe modifie d'une certaine manière : quoi qu'il en ſoit, j'ai cru que ce fait méritoit d'être conſigné dans votre précieuſe collection, & que l'ami qui nous l'adreſſe me pardonneroit de vous l'avoir communiqué à ſon inſu.

ÉPHÉMÉRIDES

De la Société Météorologique Palatine, établie à Manheim.

CINQUIÈME EXTRAIT, ANNÉE 1785.

Par L. COTTE, *Membre de la Société Météorologique de Manheim, & de celle des Naturaliſtes de Paris, &c.*

LE zèle des obſervateurs augmente, à meſure que les volumes de la Société ſe multiplient. Preſque tous les obſervateurs ont pris ſoin eux-mêmes de rédiger leurs obſervations d'après l'excellent modèle que leur avoit offert l'abbé *Hemmer ;* auſſi la partie du volume de 1785, déſignée ſous le nom d'*Appendix*, eſt elle bien plus ample que dans les volumes précédens. On trouve dans celui que j'analyſe des obſervations du baromètre faites jour & nuit d'heure en heure à Prague par M. *Strnad* pendant une révolution ſynodique de la lune, du premier juillet au 6 août. M. *Hemmer* a ſuivi auſſi depuis le 21 mai juſqu'au 31 décembre la marche du barométographe du C. *Changeux*, dont j'ai donné la deſcription & la figure dans mes *Mémoires ſur la Météorologie, tom. I, pag.* 541. On la trouve auſſi dans ce Journal, *année* 1780, *part. ſeconde, pag.* 325.

Parmi les phénomènes particuliers à cette année, on lit dans ce volume la deſcription d'un trombe ou typhon obſervé à Spidberg en Norwège ; celle d'une très-grande marée qui a eu lieu à la Rochelle ; de deux parhélies obſervés à Bruxelles, & de cinq météores pareils qui ont été vus à Moſcow. On a éprouvé dans toute l'Europe au commencement de mars un froid très-rigoureux & très-extraordinaire. Il a ſans doute été une ſuite du grand froid qu'on a reſſenti dans le Nord à la fin de février. L'obſervateur de Spidberg remarque à la date du 22 février, que le Ghuemen, qui eſt le plus grand fleuve de la Norwège & rempli de cataractes, a été gelé ce jour-là ; ce qui, ajoute-t-il, ne s'eſt jamais vu de mémoire d'homme (pag. 553). On ſait que les grands froids d'Europe nous viennent du nord où ils ont lieu quelque tems avant que nous les reſſentions. M. *Edward Wigleſworth*, obſervateur à Candbridge en Amérique, a inſéré dans ce volume une Table comparative des probabilités de la vie entre l'Amérique ſeptentrionale & les différens pays de l'Europe. Enfin, M. *Hemmer* prouve d'après l'obſervation que le mercure du baromètre deſcend toujours, ou du moins qu'il a une tendance à deſcendre au moment du paſſage du ſoleil au méridien, ſoit le jour, ſoit la nuit; d'où il conclut que la force attractive que le ſoleil exerce alors ſur notre atmoſphère en diminue la peſanteur. Le même ſavant annonce un ouvrage intéreſſant publié par M. *Sclogel*, chanoine de Rottembourg: ce ſont des Tables au nombre de douze dans leſquelles l'auteur a reduit toutes les hauteurs du baromètre ſelon la meſure de Paris & de Londres, au point où elles doivent être étant dégagées de l'effet de la chaleur. Il a pris pour zéro, $16\frac{3}{4}$ d. du thermomètre de *Réaumur*, conformément à la méthode de M. *de Luc*. J'ai publié des Tables toutes pareilles dreſſées par le C. *Buiſſart* à la fin du premier volume de mes *Mémoires ſur la Météorologie*, *Table N°. IV*.

Le ſecrétaire de la Société fait remarquer que la Météorologie étant une ſcience toute nouvelle, elle ouvre un vaſte champ d'obſervations à faire par ceux qui s'y livrent. Il cite les différences qu'on a obſervées en différens pays dans la marche de l'aiguille aimantée pendant l'année 1785; en voici les réſultats:

Berlin	18° 3′	Stockolm	15° 33′	Prague	17° 22′
Bude	15 48	Manheim	19° 44	Ratiſbonne	19 1
Candbridge	6 43	Marſeille	19 30	Rome	17 0
Coppenhague	18 30	Midelbourg	21 18	Florence	16 56
Wirtzbourg	18 33	Peiſſenberg	17 28		

Dans pluſieurs endroits l'aiguille aimantée éprouve de très-grandes variations, tandis qu'elle varie très-peu dans d'autres; voici un exemple des variations annuelles dans différentes villes en 1785.

Berlin	1° 0′	Wirtzbourg	0° 59′	Peiſſenberg	2° 57′
Bude	0 18	Manheim	0 59	Prague	2 36
Candbridge	1 0	Marſeille	0 0	Ratiſbonne	0 30
Coppenhague	1 12	Midelbourg	2 36	Rome	0 19

Il paroît qu'à Marſeille la variation eſt preſque nulle; ce n'eſt qu'après un certain nombre d'années qu'on s'apperçoit d'un petit changement, tandis que dans bien d'autres endroits on remarque, non-ſeulement une variation annuelle, mais même une variation diurne & périodique.

Outre les réſultats indiqués dans la Préface que je viens d'analyſer, Il y en a encore d'autres contenus dans le volume dont je vais rendre compte. Je commence par les obſervations de Manheim.

Baromètre. 1°. Les variations du mercure ont été croiſſantes en janvier & février, décroiſſantes dans les quatre mois ſuivans, croiſſantes en juin, égales en juillet, croiſſantes en novembre & décroiſſantes en décembre.

2°. La marche du baromètre comparée avec les points lunaires n'a préſenté qu'un ſeul réſultat qui s'accorde avec celui des années précédentes, ſavoir, que le mercure ſe ſoutient plus haut dans le tems de la pleine lune, qu'à l'époque des quadratures; il s'eſt ſoutenu auſſi plus haut cette année dans les périgées que dans les apogées; ce qui eſt contraire au réſultat des années précédentes, & à celui qu'indique M. *Toaldo* d'après quarante-huit années d'obſervation (*Mém. ſur la Météorologie*, *tom. I pag. 616*).

3°. Les obſervations du barométographe du C. *Changeux*, qui indique la marche du baromètre de 4 en 4 minutes, ont donné lieu d'établir les trois règles ſuivantes:

Première règle. Lorſque le ſoleil paſſe au méridien, le mercure eſt deſcendant, il continue de deſcendre, & ſouvent ſon abaiſſement s'accélère.

Seconde règle. Si à la même époque le mercure eſt aſcendant, alors ou il baiſſe, ou il eſt ſtationaire, ou bien il monte plus lentement.

Troiſième règle. Si dans la même circonſtance le mercure eſt ſtationaire, il deſcend alors, à moins qu'il n'ait monté avant ou après avoir été ſtationaire; dans cette hypothèſe il devient ſtationaire au moment du paſſage du ſoleil par le méridien. Les variations dont il s'agit s'opèrent ordinairement depuis 11 heur. du matin juſqu'à 1 heur. du ſoir, mais plus ſouvent avant midi qu'après. La cauſe de cette variation périodique ne peut pas être attribuée à un accroiſſement de chaleur ou à une plus grande accumulation de vapeurs, puiſque le même effet a lieu à minuit, époque du ſecond paſſage du ſoleil par le méridien; elle n'eſt point due non plus au vent, puiſqu'elle arrive ſouvent ou qu'il ne ſouffle pas, ou que cet abaiſſement périodique a lieu, quel que ſoit le vent qui ſouffle. M. *Hemmer* penſe que cet effet eſt la ſuite de l'attraction du ſoleil qui diminue la peſanteur de l'atmoſphère au moment de ſon paſſage au méridien, & qui produit ſur ce fluide une eſpèce de flux & reflux ſemblable à celui qui a lieu à l'égard des eaux de la mer. M. *Chiminello* avoit déjà conſtaté par l'obſervation ce flux & reflux de notre atmoſphère (*Mém. ſur la Météorologie*, *tom. I*, *pag.* 617). A l'époque du paſſage de la lune par le méridien, le mercure varie bien moins qu'à celle du paſſage du ſoleil par le même point.

Aiguille aimantée. Sa déclinaiſon a continué d'être plus grande à midi qu'aux autres heures de la journée; mais ſa variation menſtruelle n'a pas ſuivi l'ordre obſervé les années précédentes.

Électricité atmoſphérique. Les réſultats ne diffèrent pas de ceux que nous avons décrits d'après les obſervations des années 1781, 1782, 1783 & 1784.

L'*aurore boréale* n'a été obſervée que trois fois, le 5 octobre & les 5 & 29 novembre.

M. l'abbé *Calandrelli* a rédigé lui-même les obſervations quil a faites à *Rome.* Il réſulte, 1°. que le mercure du baromètre a été aſcendant 501 fois, deſcendant 526 fois & ſtationaire 68 fois; 2°. qu'il eſt moins élevé à midi & plus élevé au ſoir; 3°. qu'il a plus monté à l'époque du périgée qu'à celle de l'apogée, plus auſſi dans le luniſtice boréal & dans l'équinoxe aſcendant, que dans le luniſtice auſtral & dans l'équinoxe deſcendant (même réſultat à *Tégerne*); 4°. que la chaleur moyenne eſt un peu plus grande à la nouvelle lune qu'à la pleine lune; 5°. que la déclinaiſon de l'aiguille aimantée a été un peu plus grande à midi que le matin & le ſoir; la même choſe a eu lieu à Berlin & dans preſque tous les endroits où l'on a obſervé.

M. *Calandrelli* parle (page 155) d'un ouvrage publié en italien à Rome, par M. *Athanaſe Cavalli* en juillet 1785, ſous le titre de *Lettres ſur la Météorologie.* Je ne connois point cet ouvrage: je ſais ſeulement que parmi ces lettres, il y en a une qui m'eſt adreſſée; j'ignore ce qu'elle contient. Quoi qu'il en ſoit, voici ce que M. *Calandrelli* dit de cet ouvrage: « Le P. *Jacquier* qui l'avoit approuvé, a publiquement rétracté » ſon approbation dans le *Journal de Florence* du 31 juillet, parce que » l'auteur n'a point corrigé pluſieurs erreurs qu'il lui avoit indiquées ». M. *Calandrelli* a fait imprimer une réponſe à cet ouvrage pour prouver que ſon auteur ne connoiſſoit pas les bons inſtrumens météorologiques, & qu'il ne ſavoit pas obſerver; il l'accuſe auſſi de croire à l'influence des eſprits malins ſur notre atmoſphère, & ſur les effets de la machine électrique.

D'après les obſervations faites à *Peiſſenberg* par M. *Schweiger*, il paroît, que le baromètre varie moins la nuit que le jour; 2°. qu'il s'eſt plus élevé vers le périgée que vers l'apogée, dans le luniſtice boréal que dans l'auſtral, à l'équinoxe aſcendant qu'au deſcendant; 3°. qu'il monte plus dans les tems froids que dans les tems chauds; 4°. qu'il n'y a aucun rapport entre la quantité de l'évaporation & le degré de chaleur, que la ſéchereſſe & ſur-tout la force du vent y influent beaucoup; 5°. que contre l'ordinaire la plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée a eu lieu le ſoir.

M. *Senebier*, obſervateur de *Genève*, dit que le brouillard ſec dont nous avons parlé en rendant compte des obſervations de 1783, n'a été remarqué que parce qu'il a duré long-tems, & qu'il étoit fort épais, que ce phénomène s'obſerve tous les ans à Genève, qu'en 1785 il a eu lieu depuis le 13 juin juſqu'au 16 juillet, qu'il donnoit une couleur pâle au ſoleil, qu'il étoit accompagné de tonnerre & de grand vent. Peut-être ce phénomène tient-il au voiſinage des hautes montagnes, & quoiqu'il reſſemble un peu à celui qui a étonné toute l'Europe en 1783, je crois cependant que la cauſe n'en eſt pas la même.

Les obſervations de *Candbridge* en Amérique en 1785 ont été faites pour la première fois avec les inſtrumens de l'électeur Palatin. L'auteur, M. *Samuel Williams*, donne la deſcription topographique de cette ville; il dit que la température y eſt très-variable, & que dans l'eſpace de douze heures, le thermomètre de *Fahrenheit* y varie quelquefois de 30 degrés. La latitude ſeptentrionale de Candbridge eſt de 42° 23′ 28″, & ſa longitude à l'oueſt de Paris de 73° 24′.

M. *Konig* termine à l'ordinaire ſes Tables de réduction par le rapprochement des principaux réſultats obtenus dans chaque ville où l'on a obſervé pendant les années 1781, 1782, 1783, 1784 & 1785.

Montmorenci-Emile, { *6 Pluvioſe, an 2e de la Rép. Fr.*
{ *25 Janvier 1794, v. ſtyle.*

MÉMOIRE

SUR L'OPALE;

Par FRANGOLL-DELIUS, *Conſeiller des Mines d'Autriche;*

Traduit par BESSON, *Sous-Inſpecteur des Mines.*

AUTANT l'opale eſt connue par ſes caractères extérieurs, autant cette pierre précieuſe l'eſt-elle peu par ſes parties conſtituantes. Preſque tous les minéralogiſtes la claſſent parmi les pierres ſiliceuſes, auxquelles elle n'appartient aſſurément pas: Bruckmann, dans ſon traité des pierres précieuſes, eſt le premier & le ſeul qui l'en ait juſtement exclue; ſon opinion ſur l'opale n'en eſt pas moins erronnée, parce qu'il ſuppoſe qu'elle eſt une vitrification occaſionnée par les feux ſouterreins.

En faiſant des recherches dans quelques montagnes de la Hongrie, l'année paſſée (1776), j'ai eu occaſion de voir l'opale dans ſon ſein originaire & de faire bien des obſervations & beaucoup d'eſſais à ſon ſujet. Ainſi je crois pouvoir communiquer aux amateurs d'Hiſtoire-Naturelle des connoiſſances fondées & certaines ſur cette pierre précieuſe, ſes qualités & propriétés, & leur tranſmettre des détails qui juſqu'à préſent n'étoient pas connus. J'eſpere que ce ſera un moyen d'engager les connoiſſeurs en Hiſtoire-Naturelle qui s'occupent des recherches ſouterreines à faire de nouvelles obſervations & à étendre nos connoiſſances ſur cette pierre.

J'obſerverai d'abord qu'on a fait une diſtinction entre l'opale orientale & occidentale, comme on en a établi une à l'égard des autres pierres fines, & qu'on a cru que les belles opales venoient d'orient & les autres de différens pays de l'Europe.

Je paſſerai condamnation à ce ſujet pour les opales de Saxe & d'autres pays, mais ce ſeroit à tort qu'on confondroit dans cette claſſe celle de Hongrie. Quoique la plupart des eſpèces d'opales qui ſe trouvent dans ce pays ne ſoient pas de la belle qualité, il y en a cependant qui ne le cèdent en rien aux orientales pour la beauté; & je ſuis très-certain que la plupart des belles opales vendues en Europe pour opales orientales, ſont originaires de Hongrie. Dans ce pays même les belles opales ſont très-cheres, & j'ai vu plus d'une fois vendre de ces pierres pour bagues, qui n'avoient que la grandeur d'un gros impérial ou un peu plus, 60, 80 & 100 ducats (1).

Quant à l'*oculus mundi*, c'eſt une eſpèce d'opale comme je le prouverai par la ſuite, dont on a aſſigné l'origine d'une manière fort inexacte; on la donne dans tous les cabinets pour être de Hongrie, d'autant plus fauſſement que juſqu'à préſent, on n'a même pas connu cette eſpèce d'opale, & qu'on ne la connoît pas même encore en Hongrie. Ces oculus mundi ſont entrées ſans doute dans les collections étrangères ſous le nom d'opale avec les vraies opales, & il n'y a que les lapidaires hongrois qui les ayent connues & vendues ſous le nom d'opales gâtées ou décompoſées, parce qu'elles n'étoient pas tranſparentes & qu'ils les ont jettées la plûpart au rebut. Mais on peut avoir reconnu dans les cabinets étrangers la propriété des oculus mundi, de devenir tranſparens dans l'eau par un pur hazard, ainſi que cela vient d'arriver à Vienne à un amateur qui faiſant une collection ou arrangement de pierres, a renverſé par mégarde un flacon d'eau forte ſur ſes pierres, & ne fut pas peu ſurpris qu'une de ſes pierres étoit devenue auſſitôt tranſparente. Sans cet événement on ne connoîtroit peut-être pas encore à Vienne l'oculus mundi; quoiqu'on trouve des opales dans différens endroits de la Hongrie, je ne ferai cependant mention que du canton où on trouve les belles opales, pareilles aux orientales, & où ſe trouvent également les oculus mundi.

A quelques milles d'Épéries, vers les montagnes Karpartiennes eſt une ſeigneurie domaniale nommée Péklin, le village Czernizka en dépend, c'eſt auprès de ce village qu'eſt la montagne qui produit les opales; elle n'eſt pas élevée, compoſée de décombres & paroît être l'extrémité,

---

(1) Le ducat de Hongrie vaut 10 liv. 6 à 7 ſols.

& peut-être une couche horizontale d'une montagne à filons à laquelle elle aboutit; car à une bonne lieue ſeulement on trouve les ruines de très-anciens puits & galleries, dans les halles deſquels j'ai ramaſſé quelques parcelles d'or & de cinabre, & les habitans du canton ont voulu me perſuader que ces travaux étoient du Prince Ragozy qui y exploitoit une mine d'or.

La pierre qui ſert de matrice ou de gangue à l'opale, paroît être une couche continue qui règne ſous la terre végétale, & s'étend ſur toute la montagne. On n'a point fait de recherches dans l'intérieur de la montagne; mais on a ſeulement bouleverſé de toutes manières toute ſa ſuperficie. Les habitans du village m'ont aſſuré qu'un certain gentilhomme hongrois avoit fait abaiſſer un puits de ſix toiſes de profondeur, dans l'eſpérance de trouver de belles opales, ils m'en ont fait voir la bure ruinée, mais qu'à cette profondeur on avoit trouvé une roche dure qui ne reſſembloit en rien à la pierre matrice de l'opale, & dans laquelle on n'y en a pas trouvé. La vraie matrice de l'opale n'a pas plus de deux juſqu'à quatre toiſes d'épaiſſeur ſous la terre végétale, alors commence la roche dure. L'obſervation que j'ai déjà faite que toute la ſuperficie de cette montagne eſt bouleverſée, & ce que j'ai appris des habitans qui ſont dans l'uſage & très-exercés à faire la fouille des opales, parce qu'ils ſont employés par tous ceux qui recherchent ces pierres précieuſes, rendent vraiſemblable ma conjecture, que la pierre qui ſert de matrice aux opales, n'eſt qu'une couche de quelques toiſes d'épaiſſeur qui eſt recouverte par la terre végétale.

Auſſi les habitans du village en labourant leurs terres, trouvent-ils aſſez ſouvent les plus belles opales, ſur-tout quand de grandes pluies ont lavé & entraîné la ſuperficie des terres; malgré les plus ſévères défenſes de la part du ſouverain, ils les vendent ſecrètement aux juifs & aux jouailliers circonvoiſins, qui les vendent enſuite dans toute l'Europe pour opales orientales.

La pierre matrice de l'opale eſt d'un jaune gris, argileuſe & arénacée, peu dure, ſe raye aiſément au couteau, & contient beaucoup de fer, ce qu'on reconnoît aiſément en en faiſant calciner un morceau qui devient rouge en partie, & reſſemble alors à une pierre ſablonneuſe ferrugineuſe. Par la chaleur elle acquiert auſſitôt une odeur de vitriol calciné, qui indique la préſence de ce ſel neutre. M. Bruckmann décrit à peu-près de même la matrice des opales orientales, mais je doute que le morceau qui eſt dans ſa collection vienne d'orient; & depuis que j'ai appris à connoître les opales de Hongrie, j'ai beaucoup de raiſons pour ne pas croire que les plus belles opales viennent d'orient. La pierre matrice eſt par-tout traverſée de petits filets ou vénules, ou parſemée de petits morceaux d'opales de forme très-indéterminée. Dans pluſieurs centaines d'opales dont je poſſede une partie, ou que j'ai vues, je n'en ai pas trouvé qui ait une forme criſtalline régulière; cependant j'en ai quelques-unes qui d'un côté ont des facettes, comme ſi elles avoient été polies; & parmi les très-petites opales, & ſur-tout celles qui ſont bien colorées & tranſparentes, qui ſe trouvent ſouvent ſi abondamment parſemées dans la pierre matrice, on voit au moyen de la loupe, beaucoup de ces facettes criſtallines & comme polies. On a donc lieu de ſoupçonner que cette pierre, ainſi que tout autre genre, ſe criſtalliſeroit ſi elle trouvoit un eſpace convenable pour s'y accroître, mais ſa pierre matrice étant ſerrée, point caverneuſe, ni remplie de trous, la matière opaline n'y trouve point un eſpace convenable pour criſtalliſer. Je poſſede un ſeul oculus mundi qui a une forme aſſez régulière d'une pyramide trièdre & qui eſt encore entouré de ſon enveloppe ou écorce ordinaire (dont on parlera); peut-être, eſt-ce la criſtalliſation propre à l'opale.

La denſité ou le plein de la pierre matrice eſt ſans doute la raiſon pour laquelle on trouve ſi peu de groſſes opales & parfaitement nettes; la plûpart ſont tachées de côté & d'autre par la pierre matrice ou en ſont pénétrées, ce qui occaſionne des formes ſi irrégulières & bizares qu'on ne peut en tailler de gros morceaux, raiſons pour leſquelles les opales pures & belles ſont rares, & d'un haut prix.

Quelque part qu'on fouille dans la pierre matrice de l'opale on la trouve conſtamment très-humide, parce qu'elle eſt particulièrement compoſée de parties argilleuſes, qui, ainſi que toute argille, a la propriété d'attirer & de s'imbiber aiſément d'eau. C'eſt à cette humidité qu'il faut attribuer la formation de l'opale. L'eau des pluies ſe tranſmet au travers de la pierre matrice, & à l'aide de l'acide vitriolique en diſſout les parties conſtituantes qui vont ſe dépoſer & ſe coaguler dans les petites ouvertures ou eſpaces qu'elles y rencontrent, ce que je confirmerai par des obſervations & des eſſais que j'ai ſuivis avec le plus grand ſoin.

Si on fouille à une certaine profondeur, par exemple à deux toiſes, on trouve la pierre matrice non ſeulement très-humide, & les opales qui y ſont incruſtées entièrement pénétrées d'eau; elles ſont tendres, leurs parties ſans liaiſons, ſi friables & ſi molles qu'on peut les écraſer entre les doigts: dans cet état elles ne ſont pas ſuſceptibles d'être travaillées ou polies; mais ſi elles reſtent expoſées à l'air libre & au ſoleil, ſeulement quelques jours, elles deviennent dures, leurs parties ſe rapprochent & ſe conſolident & acquièrent alors ſeulement la dureté d'une pierre. Elles conſervent malgré cela encore beaucoup d'humidité, laquelle ſans aucun doute, eſt la raiſon qui les empêche de parvenir jamais à la dureté des autres gemmes; car ſi on les laiſſe très-long-temps, par exemple, un été entier, expoſées à la chaleur du ſoleil, elles y deviennent à la vérité plus dures, mais il s'y forme une innombrable

brable quantité de fentes & de petites félures; ce qui leur arrive également dans une chambre échauffée, & encore plus ſur un poële allumé. Ce qui fait connoître que pendant leur formation la terre s'eſt ſaturée d'une quantité ſuperflue d'eau qui s'évapore par la chaleur, faute d'une liaiſon aſſez intime des parties conſtituantes de la pierre, d'où réſultent ſes fentes ou retraites. Il faut bien que les opales orientales ſoient de même nature, car l'opale qui ſe trouve dans le cabinet impérial à Vienne, qui de toutes les opales connues eſt la plus groſſe & d'une rare beauté & qui paſſe pour une vraie pierre orientale, eſt également remplie d'une immenſe quantité de fentes & de félures (1).

Les opales nouvellement tirées de la terre, non ſeulement deviennent plus dures à l'air étant chaud, mais diminuent auſſi de volume, ainſi que tout corps qui ſe deſsèche. J'ai fait à ce ſujet différens eſſais & obſervations ſur des opales récemment ſorties de terre; je les ai meſurées le plus ſcrupuleuſement au compas; après avoir été expoſées quelques ſemaines au ſoleil ou ſur un poële chaud, elles étoient devenues ſenſiblement plus petites. Ces opales fraîches, & pour parler ainſi, non parvenues à leur maturité, n'ont preſque jamais un jeu de couleurs, & reſſemblent à un petit morceau de glace, & quand elles ont plus d'opacité, à du lait glacé. De même qu'elles acquièrent au ſoleil & à l'air leur conſiſtance & leur dureté, par le même moyen, elles y gagnent leurs belles couleurs. J'ai fait à cet effet une grande quantité d'eſſais, en laiſſant expoſées au ſoleil pendant tout un été des opales qui étoient ſorties toutes blanches de la terre, une quantité y ont pris les plus belles couleurs. C'eſt pourquoi les plus belles opales ſe trouvent toujours à la ſurface de la terre où elles acquièrent au ſoleil leur beauté, c'eſt auſſi où les habitans dirigent leurs recherches. J'ai obſervé que c'eſt la couleur violette qui commence à paroître la première; peu-à-peu paroiſſent enſuite les autres couleurs. Je dois encore obſerver que ſi la chaleur du poële développe quelques couleurs, elle n'a pas à beaucoup près autant d'effet que la chaleur du ſoleil.

On a cru que les couleurs provenoient de la réfraction de la lumière occaſionnée par des fentes inſenſibles qui ſe trouvent dans la pierre. Pour prouver qu'il n'en eſt pas ainſi, mettez au ſoleil deux opales qui ne ſont pas mûres, toutes pareilles en couleurs, en tiſſu & en fineſſe de la pierre, l'une prendra des couleurs, & l'autre n'en aura pas, quand même il ſurviendroit à toutes deux des fentes ou des retraites.

Quelquefois dans les opales les plus belles on ne peut voir, avec la meilleure loupe, aucune fente, tandis que dans des mauvaiſes opales qui n'ont aucune couleur, on voit des fentes en quantité.

---

(1) Elle eſt de forme irrégulière & plus groſſe qu'un œuf.

Il faut donc que les couleurs proviennent de toute autre cauſe. Je crois qu'il faut l'attribuer à la diſpoſition des parties ou de leur tiſſu intérieur, & particulièrement à la matière inflammable qui s'eſt plus abondamment combinée dans une pierre que dans une autre, & que la matière inflammable y a été comme mûrie par la chaleur du ſoleil qui en a cauſé le développement & l'a rendu ſenſible.

Beaucoup d'opales, quand elles ont été un certain temps à l'air libre, & même ſur un poële chaud, prennent une teinte extérieure couleur de brique ou brunâtre dont elles ſont totalement couvertes; cette enveloppe peut ſe diſſoudre par l'eau régale, & par le ſel ammoniac ſecret de Glauber, preuve que cette enveloppe eſt du fer qui, ſans doute, eſt entré dans la compoſition de l'opale, & dont provient la matière inflammable qui occaſionne leurs belles couleurs. J'ai déjà dit que la pierre matrice eſt très-ferrugineuſe.

Indépendamment de la terre de l'eau, & de la matière inflammable dont ſont compoſées les opales, il eſt très-vraiſemblable qu'il entre auſſi dans leur mêlange de l'acide vitriolique; car avec cet acide & certain procédé, on peut rendre à une opale décompoſée qui a perdu ſa dureté, ſa tranſparence & ſa beauté, ſes premières qualités, ainſi que mes eſſais & l'expérience me l'ont fait connoître.

D'après celles dont j'ai rendu compte, il pourra être facile d'apprécier quelle eſt la terre propre de l'opale. La pierre matrice eſt argillo-ſablonneuſe, conſéquemment ſon extraction, dont eſt compoſée l'opale, ne peut être d'une eſpèce différente; ſes principales parties conſtituantes ſont argilleuſes : ce qui eſt démontré par la dureté qu'elles acquièrent à l'air & à la chaleur, par la diminution de leur volume, par l'endurciſſement & la quantité de fentes & de retraites qu'elles prennent par leur deſſechement; en conſéquence par le défaut de dureté, qui n'approche pas de celle du criſtal, elle ne fait pas feu au briquet, & encore par d'autres preuves que je donnerai, quand je parlerai des oculus mundi. Les opales contiennent auſſi de la terre ſiliceuſe dans leur mêlange, comme on le reconnoît par ſa fuſion au moyen du borax qui produit un verre blanc & tranſparent, & par ſa fuſion avec la potaſſe, qui enſuite expoſée à l'air donne la liqueur ſiliceuſe. Ainſi les parties conſtituantes de l'opale paroiſſent être un mêlange de terre argilleuſe & ſiliceuſe, d'eau, de fer & d'acide vitriolique.

D'ailleurs aucun acide n'a d'action ni ſur l'opale ni ſur ſa pierre matrice; elles n'y ſont pas diſſolubles & ne font pas la moindre effervefcence avec eux, preuve qu'il n'entre point de terre calcaire dans leur mêlange.

Au plus grand feu l'opale eſt infuſible. J'ai tenu pendant pluſieurs heures, à un très-grand feu de fourneau à vent, des opales pulvériſées;

je les ai retirées du creuſet dans le même état. Par la calcination elles éclatent en petites lames, ce qui indique leur tiſſu feuilleté; elles y perdent auſſi leurs couleurs, deviennent opaques & tout-à-fait blanches; mais ſe couvrent auſſi-tôt d'une efflореſcence couleur de rouille de fer; par une chaleur modérée, mais long-temps ſoutenue, on peut également leur enlever la tranſparence: les opales qui ſont tout-à-fait tranſparentes y deviennent plus ou moins opaques, & les demi-tranſparentes deviennent en partie tout-à-fait opaques.

Si on s'aide des changemens de la température, & que les opales ſoient expoſées, tantôt à l'humidité, & tantôt à la chaleur, il en réſulte une eſpèce de décompoſition, elles deviendront oculus mundi, qui, enfin par une plus longue expoſition aux influences de l'air, ſe décompoſent tout-à-fait & ſe réduiſent en une terre jaunâtre qui ſe laiſſe broyer entre les doigts.

Si la décompoſition n'eſt pas parvenue à ſon dernier période, & que l'opale ait encore au moins conſervé quelque dureté, on peut lui reſtituer ſa première beauté, au moyen de l'acide vitriolique & de l'eau, ainſi que je l'ai dit. Tout cela ne ſont pas des conjectures, mais des eſſais que j'ai répétés pluſieurs fois moi-même. J'engage les bons chimiſtes à les répéter, ils trouveront les moyens d'opérer auſſi facilement que je les ai découverts.

On demandera actuellement, dans quelle claſſe connue d'un ſyſtême de minéralogie, on pourra placer le plus convenablement l'opale; puiſqu'elle ne peut appartenir à celle des pierres quartzeuſes & ſiliceuſes. Avant d'avoir fait ſuffiſamment d'eſſais, j'avois d'abord eu quelque envie de placer cette pierre dans le genre des ſpath-fluors, parce qu'elles ont en commun quelques propriétés qui s'accordent aſſez: par exemple, une moindre dureté comparée au quartz & au ſilex, leur infuſibilité, & de ſe fendiller au feu. Cependant après l'avoir mêlée avec toutes les terres pures connues, & l'avoir laiſſée au plus grand feu du fourneau à vent, elle n'eſt pas entrée en fuſion le moins du monde: au contraire, j'ai pu ſéparer la poudre d'opale que j'avois mêlée dans le creuſet aux autres terres, elle étoit dans le même état que je l'y avois miſe. Je reconnus alors que je ne pouvois la placer parmi les fluors. Après les eſſais & les expériences dont je viens de rendre compte, voyant qu'il ne pouvoit y avoir de doute, que l'opale étoit compoſée en plus grande partie d'une terre argilleuſe très-fine, la terre à porcelaine étant la plus fine des argilles, j'ai penſé ne pouvoir la placer plus convenablement qu'avec ces eſpèces de terre & qui ſont endurcies. Comme M. Deborn nomme le diamant *quartzum nobile*, on pourroit la nommer terre à porcelaine noble, d'autant plus que les opales demi-tranſparentes & laiteuſes reſſemblent aſſez à une porcelaine blanche. Je vais actuellement faire connoître les eſpèces d'opales qui ſe trouvent dans la montagne de Czernizka.

Selon moi il n'y a pas d'opales qui de leur nature ſoient totalement opaques, du moins il n'y en a pas de cette eſpèce dans cette montagne. Les opaques qu'on y trouve ſont toujours à la ſuperficie des terreins, mais jamais en fouillant dans la pierre matrice. Ainſi celles qu'on ne trouve qu'à la ſuperficie le ſont devenues à l'air & par la chaleur du ſoleil; dès-lors je ne puis les regarder comme des eſpèces produites par la nature. Je dois obſerver à cette occaſion que ces opales opaques ſont toujours plus dures à polir que toutes les autres eſpeces, ce qui confirme de nouveau leur nature argilleuſe. Il y en a de mauvaiſes, d'autres ſans couleur, & de belles qui ont un très-beau jeu de couleurs à leur ſuperficie; mais le fond de leur couleur eſt toujours blanc. Du moins je n'en ai jamais vu d'autres; ainſi la nature des opales eſt d'être demi-tranſparentes ou tout-à-fait tranſparentes.

Toutes les opales ont la propriété unique & particulière qui les diſtingue de toutes les autres pierres fines connues, c'eſt qu'à la réfraction de la lumière, ou quand on regarde au travers, elles ont une autre couleur qu'à leur ſuperficie par la réflexion des rayons lumineux.

Que les opales ſoient blanches, ou colorées, de quelque manière que cela ſoit, quand on regarde au travers en les expoſant au jour, elles ont toujours une couleur de feu jaune rougeâtre. Il eſt aſſez particulier en effet qu'une opale bleue ou verte, par exemple, quand on la tient à l'oppoſé du jour paroiſſe avoir la couleur de feu: cette propriété particulière eſt la cauſe pour laquelle on n'a pu contrefaire cette pierre comme on l'a fait pour les autres gemmes.

Dans la montagne d'opales à Czernizka on trouve les eſpèces ſuivantes:

1°. Opale blanche demi-tranſparente.

2°. Plus que demi-tranſparente & preſque toute tranſparente blanche, mais tend un peu au bleuâtre.

3°. Blanche totalement tranſparente & qui reſſemble tout-à-fait à un beau criſtal de roche, ſeulement avec cette différence qu'on y obſerve à la réflexion du bleuâtre, & à la réfraction la couleur de feu.

Quand ces eſpèces ſont polies, elles jettent de leurs facettes, ou de leur ſuperficie taillée de toute autre manière, des reflets de couleur de feu ſeule, ou elles jouent différentes couleurs de l'iris qui ſe promènent ſur la ſuperficie de la pierre par le mouvement qu'on lui fait faire. On peut facilement imaginer que ces dernières eſpèces ſurpaſſent de beaucoup en beauté les premières.

4°. Opale jaune; celles-ci ont les plus belles couleurs jaunes, de façon qu'elles reſſemblent à une topaſe du Bréſil, elles ſont tranſparentes & jouent en même temps avec d'autres couleurs; mais elles ſont rares.

5°. Opale bleue. Elles ſont demi-tranſparentes, d'un bleu tendre de ciel. Je n'en ai pas vu qui jouaſſent en même temps avec d'autres couleurs: en revanche elles ont une belle couleur de feu à la réfraction. Elles ne ſont pas communes.

6°. Opale verte; cette eſpèce paſſe pour la plus belle en Hongrie; & ſe vend le plus chèrement. A un certain point de vue, elles paroiſſent toutes vertes de part en part. Leur couleur verte eſt brillante, pleine de feu, & très-belle. Par le mouvement de la pierre & des réflexions différentes la couleur verte ſe change en pourpre, en violet & en couleur de feu. Des pierres bien nettes & aſſez groſſes pour bagues ſont rares & fort chères. On en trouve de cette eſpèce aſſez communément en petits morceaux enchaſſés dans la pierre matrice, mais elles ne peuvent être taillées à cauſe de leur petiteſſe. En général cette eſpèce eſt plus que demi-tranſparente, & preſque tout-à-fait tranſparente; peut-être eſt-elle celle qu'on nomme l'opale de nonnius.

Les opales communes mauvaiſes, blanches ou laiteuſes qui ne jouent pas ſenſiblement la couleur de feu, encore moins celles qui ont pluſieurs couleurs, ſe trouvent en très-grande quantité. Dans ce nombre on en trouve quelques-unes qui ont des rayes blanches, tout-à-fait opaques, qui courent parallèlement entr'elles, & traverſent la pierre en ligne droite. J'ai obſervé que la mauvaiſe eſpèce d'opale eſt rarement enveloppée d'une croute ou ſuperficie rougeâtre; il en réſulte qu'elles contiennent moins de fer & de matière inflammable, & au contraire que les opales bien colorées, qui ont preſque toujours cette croute ou enveloppe, doivent certainement leurs couleurs au fer.

Les opales ſont moins dures au poliſſage que le criſtal de roche ordinaire. Cependant, comme le croit M. Bruckmann, l'opale eſt ſenſiblement plus dure que les fluors vitreux, auſſi leurs facettes taillées ſont-elles moins ſujettes à s'égriſer que celles du ſpath vitreux. Les lapidaires aſſurent que quelques opales de l'eſpèce opaque & endurcie ont la même dureté que le criſtal, néanmoins elles ne font pas feu au briquet; leur tiſſu eſt âpre à un certain point, de façon qu'elles attaquent les meules des lapidaires & en détachent des parties métalliques qu'on leur enlève facilement avec l'eau forte.

Oculus mundi.

Après la deſcription des opales, j'arrive enfin à cette production de la nature inexpliquée & ſi peu connue juſqu'à préſent, qu'on nomme *oculus mundi*, & auſſi *lapis mutabilis*, & ſur laquelle on a été en doute pour ſavoir ſi elle étoit un produit de la nature ou de l'art. M. Bruckmann dans ſa diſſertation ſur les gemmes, & Wimperſec *in novis Actis naturæ curioſorum*, ſont les auteurs qui ont le plus parlé de l'oculus mundi, quoiqu'ils ne connuſſent également pas ſa vraie nature

& ſes vraies propriétés. J'ai été aſſez heureux pour apprendre à connoître cette pierre depuis ſon origine juſqu'à ſa deſtruction; en conſéquence je ſuis en état de la faire clairement & complètement connoître.

Qu'on ſe reſſouvienne que j'ai dit ci-devant, qu'à la terre conſtituante de l'opale il s'étoit mêlé une plus grande quantité d'eau qu'il n'étoit néceſſaire, & proportionnée à une forte liaiſon, qui occaſionnoit la facile deſtruction des opales. D'où il résulte que de toutes les pierres fines, l'opale eſt peut-être celle qui eſt la plus expoſée à la décompoſition; auſſi trouve-t-on une grande quantité d'opales tout-à-fait décompoſées ſur la ſuperficie de la montagne de Czernizka. Les oculus mundi ne ſont que des opales devenues opaques, qui commencent ſeulement à ſe décompoſer, ou ſe trouvent au premier degré de la décompoſition: la décompoſition n'eſt autre choſe que la volatiliſation d'une ou de pluſieurs des parties conſtituantes d'un corps, par laquelle conſéquemment la liaiſon & la dureté des parties conſtituantes, & la denſité de tout le corps eſt détruite. Donc, quand les opales ſont expoſées à l'air & qu'elles perdent par l'évaporation l'eau néceſſaire à leur conſiſtance, quoiqu'elles en euſſent outre meſure & en ſuperflu, alors elles commencent à ſe décompoſer, & paſſent par la décompoſition à cette eſpèce de ſubſtance défigurée qu'on nomme oculus mundi. L'air pénètre dans les intervalles abandonnés par l'eau, & comme l'eau étoit abſolument néceſſaire à l'opale pour lui donner ſa tranſparence, ſa privation la rend opaque.

Qu'on ſe reſſouvienne en même temps de l'eſſai par lequel j'ai prouvé qu'il entroit auſſi de l'acide vitriolique dans la compoſition de l'opale, & tout le monde ſait que l'acide vitriolique attire puiſſamment l'eau. Si donc on met dans l'eau une opale qui commence à ſe décompoſer & qui eſt opaque, auſſitôt l'acide vitriolique, & même la terre argilleuſe, dont elle eſt principalement compoſée, attireront puiſſamment l'eau; l'air en eſt chaſſé, comme on peut le remarquer par la quantité des bulles d'air qui en ſortent avec un petit bruit; cet oculus mundi au moyen de l'eau dont il s'eſt ſaturé, redevient à ſon premier état de tranſparence qu'il avoit ci-devant comme opale; mais comme l'intime liaiſon des parties n'exiſte plus, l'eau ne peut donc plus s'y maintenir, elle s'évapore de nouveau auſſitôt que l'oculus mundi eſt ſorti de l'eau & redevient opaque. Ainſi l'oculus mundi n'eſt autre choſe qu'une opale devenue opaque par la décompoſition ou la déperdition de ſes parties aqueuſes, mais qui, auſſitôt qu'il peut ſe ſaturer d'eau, acquiert & conſerve ſa tranſparence précédente juſqu'à ce que l'eau en ſoit derechef évaporée.

Lorſque pour la première fois j'ai fait fouiller dans la montagne de Czernizka pour avoir des opales, j'avois plutôt l'intention de me procurer des oculus mundi; ma ſurpriſe fut extrême de ne pas trouver un ſeul oculus mundi dans une grande quantité d'opales que m'avoit valu une fouille de quinze jours dans différens endroits de la montagne. Je ſavois cependant qu'il devoit certainement s'y trouver des oculus mundi, attendu que j'en avois trouvé quelques-uns chez un jouaillier du pays, qui les nommoit opales gâtées. J'expoſai à l'air libre les opales qu'on avoit fouillées, afin de leur procurer leur dureté. Après quelques ſemaines j'examinai mes opales, j'en trouvai quelques-unes que je ſavois ſûrement avoir été très-tranſparentes, devenues opaques. Je les mis dans l'eau, en peu de minutes elles devinrent totalement tranſparentes. Pour abréger, je me ſuis convaincu qu'au lieu d'opales j'avois eu des oculus mundi: en conſéquence il ne me fut pas difficile de deviner le mode de formation de l'oculus mundi, & j'appris qu'il ne falloit pas les chercher dans le ſein de la terre, mais à ſa ſuperficie. J'envoyai donc de nouveau ſur la montagne des opales, & je recommandai aux ouvriers de ne pas fouiller dans les nouveaux terreins, mais de diriger ſcrupuleuſement leurs recherches autour des anciennes fouilles d'opales, parce que j'imaginois que ceux qui avoient précédemment fait des recherches, auroient pu par mégarde laiſſer bien des opales parmi les terres qu'ils avoient remuées. Mes conjectures ne furent pas trompées, on m'apporta une aſſez grande quantité d'oculus mundi de toutes eſpèces. Par la ſuite je fis de nouveau fouiller dans les terreins vierges, & il ne m'eſt pas parvenu d'oculus mundi, mais des opales. Les oculus mundi ſe trouvent donc à la ſuperficie des terreins où l'air peut agir avec tous ſes effets, ſoit ſur les opales qui ont été miſes à découvert par les fouilles & le remuement des terres, ſoit ſur celles qui ont été enlevées & arrachées de leurs pierres matrices par la décompoſition des terreins ou les grandes pluies & les averſes, & ſe trouvent ainſi expoſées à un commencement de décompoſition.

Par la ſuite j'ai fait & répété différens eſſais, en expoſant des opales à la décompoſition de l'air libre; il en eſt réſulté des oculus mundi qui étoient de part en part oculus mundi, d'autres étoient mi-partie opales & oculus mundi, parce que je les voulois ainſi, en les retirant à propos de l'air avant que la décompoſition eût pénétré tout-à-fait l'intérieur de la pierre: j'en avois de toutes ſemblables provenantes de la montagne d'opales; ainſi que je pourrois en faire voir pluſieurs dans mon cabinet. Toutes ces obſervations & ces eſſais ſuffiſent pour prouver que ma théorie ſur la formation des opales & des oculus mundi eſt inconteſtablement fondée ſur des faits.

Quand on voudra trouver des opales à l'état d'oculus mundi, il faut arriver à un temps précis; arrive-t-on trop tôt, quand la décompoſition eſt ſeulement à ſon commencement, elles auront encore quelque tranſparence, cependant elles deviendront plus tranſparentes dans l'eau; arrive-t-on trop tard, & la décompoſition a-t-elle été pouſſée trop loin, en ce qu'après avoir perdu leur eau, les opales ſont également privées de leur acide vitriolique, elles ne deviendront plus tranſparentes, quand même on les laiſſeroit dans l'eau une année entière. Si la décompoſition eſt arrivée à ſon dernier période, du moins en plus grande partie, alors elles ſurnagent à l'eau comme un petit morceau de bois, & ſont ſi friables qu'on peut les broyer entre les doigts; il en réſulte alors une terre argilleuſe ferrugineuſe jaune ou brunâtre, qui paroît quelquefois poreuſe & reſſemble à une ſcorie, comme ſi la pierre avoit été détruite par une combuſtion intérieure. J'ai quelques oculus mundi, dont la moitié eſt encore ſaine, & l'autre moitié conſiſte en une ſemblable ſcorie décompoſée. Il s'en ſuit que la quantité des beaux oculus mundi ne ſera jamais bien grande: cependant je ne me ſuis pas apperçu que les oculus mundi ayent continué dans leur état de décompoſition dans un lieu ſec, par exemple, dans un cabinet d'Hiſtoire Naturelle; du moins ceux que je poſsède depuis deux années ſe ſont conſervés dans leurs propriétés ſans changement. Savoir s'ils ne ſeroient pas aſſujettis à plus de changement quand on les mettroit ſouvent dans l'eau, c'eſt ce que l'expérience apprendra; c'eſt du moins ce qui leur arrive à l'air libre, où leur décompoſition s'opère plus promptement, parce qu'ils y ſont mouillés & ſéchés alternativement. Vraiſemblablement la raiſon en eſt que par les lavages réitérés, l'acide vitriolique néceſſaire à leur conſiſtance eſt délayé, & que petit-à-petit il s'évapore avec l'eau. Quant à moi je me garde bien de mettre trop ſouvent dans l'eau mes plus beaux oculus mundi.

L'oculus mundi a une peſanteur ſpécifique moindre que l'opale; mais il augmente de poids quand il a repris ſa tranſparence dans l'eau. J'ai un oculus mundi, peut-être le plus gros qui exiſte dans aucune collection; il a en longueur & largeur un pouce de Vienne, & un demi-pouce d'épaiſſeur, il eſt totalement opaque & devient parfaitement tranſparent dans l'eau, il reſſemble alors à une topaſe de Saxe: ſec, il pèſe 135 grains, poids de gemmes, & quand il eſt devenu tranſparent dans l'eau, il pèſe 143 grains; un autre preſque auſſi gros, qui prend une couleur de topaſe du Bréſil, étant ſec, pèſe 126 grains & imbibé d'eau, 134 grains. Ainſi les deux augmentent en poids de deux karats ou de huit grains.

J'ai obſervé dans mes eſſais que toutes les eſpèces d'opales ne paſſent pas à l'état d'oculus mundi: plus leur mêlange eſt fin, plus elles ſont propres à devenir des oculus mundi: c'eſt pourquoi les plus tranſparentes y ſont convenables. Après beaucoup de peines je n'ai pu parvenir à faire des oculus mundi avec les opales les plus groſſières, quoiqu'on en trouve ſur la ſurface de la terre de cette eſpèce à demi-décompoſées, par conſéquent opaques; elles ne prennent jamais une vraie tranſparence, quoique quelques-unes le deviennent un peu.

Quand

Quand les oculus mundi ſont ſecs, ils hapent à la langue comme l'argille deſſéchée, autre indication de leur nature argilleuſe. Du reſte la plupart ſe couvrent à leur ſuperficie d'une enveloppe ferrugineuſe, ainſi que les belles eſpèces d'opales. Tous les acides connus n'ont aucun effet ſur l'oculus mundi, ils y deviennent tranſparens, & retournent à l'opacité quand ils ſont deſſéchés. Si après on les remet dans l'eau, ils ſont & reſtent oculus mundi comme auparavant. Il n'y a que les huiles, ſoit naturelles ou tirées par expreſſion, qui les gâtent; à la vérité ils y deviennent d'une belle tranſparence, & enſuite la perdent peu à peu à l'aide d'une bonne chaleur, mais auſſi l'eau ne les pénètre plus, & quand on veut leur rendre leur tranſparence, il faut de toute néceſſité les remettre dans l'huile; on trouveroit peut-être le moyen de les en débarraſſer, j'avouerai que je n'en ai pas fait l'eſſai.

Il reſte encore à faire connoître les eſpèces, ou plutôt la variété des oculus mundi qui ſe trouvent ſur la montagne d'opales de Czernizka: comme j'ai fait obſerver déjà précédemment que les opales fines tranſparentes de même que les demi-tranſparentes & fines, peuvent devenir des oculus mundi, il s'enſuit qu'il doit y avoir autant de variétés d'oculus mundi. Mais il n'eſt pas toujours aiſé de déterminer de quelle eſpèce d'opale provient l'oculus mundi, s'il n'y eſt pas reſté attaché un morceau d'opale qui n'ait pas été décompoſé. Car les opales de quelque couleur qu'elles ayent été précédemment, quand elles deviennent oculus mundi, ſont blanches de lait, ou griſâtres, & quelques-unes gris jaunâtre. Beaucoup d'oculus mundi, & peut-être la plupart, quand ils deviennent tranſparens dans l'eau, reprennent leurs premières couleurs naturelles. J'ai dans ma collection les variétés ſuivantes de la montagne d'opale de Czernizka ci-devant citée.

1°. Oculus mundi blanc de lait, qui devient parfaitement tranſparent dans l'eau & d'une couleur pâle de topaze. J'en ai quelques-uns de cette eſpèce auxquels eſt encore attaché de l'opale couleur de lait demi-tranſparente.

2°. Oculus mundi blanc, qui auparavant étoit bleu, auquel eſt encore attaché une liſière d'opale bleue; dans l'eau l'oculus mundi devient tranſparent & prend la même couleur que l'opale, & par la réfraction la couleur de feu.

3°. Oculus mundi opaque blanc, auquel eſt adhérent une portion d'opale jaune opaque; dans l'eau il devient ſemblable à la plus belle topaze jaune, qui eſt haute en couleur.

4°. Oculus mundi gris jaunes & opaques, qui par leur tranſparence dans l'eau prennent la plus belle couleur des topazes du Bréſil.

5°. Oculus mundi gris, qui par la tranſparence qu'il acquiert dans l'eau prend auſſi une très-belle couleur d'hyacinthe. Il eſt difficile de déterminer dans ces deux dernières eſpèces quelles avoient été les qualités des opales, parce qu'il n'en eſt pas reſté attaché à l'oculus mundi. J'ai auſſi obſervé que lorſque quelques-unes de ces eſpèces ſortent de l'eau & ſe ſechent, elles perdent quelque choſe de leurs couleurs naturelles & deviennent plus pâles: mais après quelque tems, ſur-tout quand elles ſont au chaud, elles reprennent leur première couleur.

6°. Oculus mundi gris qui reſſemble à un jaſpe gris poli; dans l'eau il devient tranſparent, & d'un rouge de rubis foncé, quelques-uns reſſemblent alors à un beau grenat de Bohême. Cette eſpèce eſt la plus rare & tout-à-fait inconnue juſqu'à préſent, & il ne s'en voit dans les collections que ceux que j'y ai donnés, du moins à ma connoiſſance.

J'ai quelques morceaux où il y a encore de l'opale jaunâtre preſque toute tranſparente; probablement pendant la décompoſition, il s'y eſt joint par quelque cas fortuit beaucoup de matière inflammable qui s'y ſera introduite au moyen de l'eau, ce qui leur a donné cette belle couleur de rubis; à l'extérieur ils ſont recouverts d'une écorce noire. Parmi ces morceaux il y en a qui deviennent d'une couleur rouge pâle comme le rubis balais; & un autre morceau devient moitié couleur de grenat, & l'autre moitié couleur de topaze.

Enfin je poſsède encore un ſeul & très-rare morceau, & qui peut-être eſt l'unique dans ſon eſpèce; il eſt brun, opaque, opaliſé, mais avec les plus belles couleurs de l'iris. Dans l'eau il devient tranſparent & comme le plus beau rubis foncé: le morceau eſt très-petit, & pas plus gros qu'une lentille.

Les opales blanches couleur de lait, qui ſont demi-tranſparentes & jouent différentes couleurs, quand elles deviennent oculus mundi, qui conſervent leur opaliſation dans leur état de ſéchereſſe & d'opacité, ainſi que leur tranſparence dans l'eau, deviennent de la plus grande beauté dans l'eau. Le plus beau morceau de cette eſpèce eſt dans le cabinet de M. le Comte François Kollowral, préſident du conſeil impérial des monnoies & des mines. Dans ſon état d'oculus mundi opaque il joue déjà les plus belles couleurs de l'iris des opales orientales; mais quand il eſt devenu tout-à-fait tranſparent dans l'eau, toutes ſes couleurs jouent alors d'une manière ſi éclatante & ſi éblouiſſante qu'on ne peut rien voir de plus ſuperbe; il peſe quatre grains & un huitième.

J'obſerve encore qu'en général toutes les opales, ſans être oculus mundi, augmentent leur tranſparence dans l'eau, & que leurs couleurs en deviennent plus belles. En conſéquence les jouailliers qui travaillent ces pierres ſont dans l'uſage de les mouiller dans l'eau ou avec la langue, quand ils veulent juger de leur beauté; les beaux oculus mundi, quand même ils proviennent d'opales demi-tranſparentes, deviennent cependant tout-à-fait tranſparens dans l'eau.

Pierre de Telkobonia.

Actuellement que j'ai terminé la deſcription de l'opale & de l'oculus mundi, je ferai connoître une autre pierre qui ſe trouve également en Hongrie, qui juſqu'à préſent n'eſt pas connue; elle paroît avoir beaucoup de rapports avec l'opale, ſans en être véritablement une : je ne crois pas qu'on voie cette pierre dans d'autres cabinets, ſinon dans quelques-uns de Vienne; on l'y a placée dans la claſſe des pechſteins, où il ne convient pas de la mettre.

A quelques milles de Caſchaux, du côté de Tokai, il y a une très-ancienne minière d'or abandonnée, où il y a des puits profonds, des galleries & de grandes halles : elle ſe nomme Telkobonia. Une partie de cette montagne à filons conſiſte en une roche jaſpeuſe, dure, de couleur griſe mêlangée de rouge, dans laquelle ſont fortement enchâſſées des pierres informes, la plupart globuleuſes, à-peu-près rondes, plus que demi & preſque tranſparentes, leur couleur eſt jaune-verdâtre, qui leur a fait donner par les ouvriers de ce pays le nom de chryſolite, fort mal-à-propos, puiſqu'elles n'en ont pas la criſtalliſation ni la même tranſparence. Leur couleur jaune-verdâtre monte de la plus grande pâleur juſqu'à la couleur foncée du rouge jaune ou couleur d'hyacinthe. On en trouve donc de couleur jaune-verdâtre pâle, de plus colorées jaunes-verdâtres, de toutes jaunes, jaune foncé & de jaune-rouge. Il y en a qui ont des rayes de noir-verdâtre, & cette eſpèce eſt propre à faire des camés. Ce qu'elles ont de particulier & de commun avec les opales, c'eſt que ſi on regarde au travers de la pierre, elle fait voir une couleur jaune plus foncée, & que les vertes très-pâles font voir une belle couleur de topaze en regardant au travers ; & les noires-vertes font voir, de cette façon, des couleurs de feu.

Leur dureté eſt plus grande que celle de l'opale, puiſqu'elles font feu au briquet ; cependant il s'en faut qu'elle ſoit auſſi dure que la calcédoine ou le genre des pierres parmi leſquelles on pourroit la placer ſi elle avoit aſſez de dureté, nonobſtant leur plus grande tranſparence. Ces pierres ont encore de commun avec l'opale, qu'à l'air & au ſoleil, ou à une autre chaleur, elles deviennent moins tranſparentes, qu'elles s'y rempliſſent de fentes & de gerçures & ſe décompoſent : alors elles prennent une croûte blanche de nature crayeuſe comme le ſilex dans les montagnes crayeuſes. Cette croûte n'eſt point calcaire, elle ne fait pas efferveſcence avec les acides. Parmi celles que les torrens entraînent, & qu'ils laiſſent expoſées à la ſuperficie des terreins, on en trouve quelques morceaux qui ont des taches blanches & dures à leur ſuperficie. Ces taches diſparoiſſent dans l'eau : quand la pierre eſt sèche, elles reparoiſſent; elles ſont ainſi une eſpèce d'oculus mundi. La pierre même, quand elle eſt devenue opaque par la chaleur du ſoleil ou du poële, reprend quelque tranſparence dans l'eau. Quelques amateurs de Vienne ont voulu imiter avec cette pierre les oculus mundi, comme on l'avoit déjà tenté avec le pechſtein, les ſpath fuſibles & autres eſpèces de pierres; mais il s'en faut de beaucoup que toutes ces eſpèces prennent jamais la tranſparence & la beauté des vrais oculus mundi. Il eſt fâcheux que les pierres de Telkobonia ſoient ſi ſujettes à ſe fendre & à ſe gercer, même à une chaleur de poële modérée, elles ſe fendent plus aiſément que les opales. Comme il y en a d'aſſez gros morceaux, ſans cet inconvénient, on pourroit en faire de beaux ouvrages, comme tabatières, pommes de cannes & autres pareils. Ces pierres paroiſſent un compoſé de calcedoine & d'opale; on pourroit peut être leur donner le nom d'opale calcédonieuſe.

INSTRUCTION

Sur l'art de ſéparer le Cuivre du métal des Cloches.

But de cette Inſtruction.

TOUTES les ſciences, tous les arts, toutes les connoiſſances humaines, pouſſés par les François au plus haut degré de perfection, doivent concourir en ce moment à l'affermiſſement de la liberté & de l'égalité, à l'établiſſement de la république une & indiviſible, à la deſtruction des ennemis qui, par une guerre impie, s'oppoſent au ſuccès de notre glorieuſe révolution. Les talens de tous les genres ſont véritablement en réquiſition pour le ſalut de la patrie; & ceux qui, par indolence ou par inſouciance, ne les conſacreroient pas tout entiers aujourd'hui à la défenſe de la république, ſeroient, par leur coupable indifférence, preſque auſſi condamnables que les ennemis de la choſe publique. La phyſique & la chimie doivent s'empreſſer d'offrir l'hommage de leurs recherches pour la défenſe d'une ſi belle cauſe; c'eſt à elles à diriger & à éclairer les travaux établis de toutes parts pour la fabrication des armes, à fournir toutes les reſſources poſſibles, pour tirer le parti le plus prompt & le plus utile de tous les matériaux que la nature a donnes à la France, & à couvrir toute la ſurface de la république d'atteliers redoutables aux deſpotes qui la preſſent.

On craint que le cuivre manque, ou au moins ne ſoit pas en ſuffiſante quantité pour le beſoin des arſenaux. Avant que des recherches néceſſaires nous aient appris à exploiter, avec plus de fruit, les mines de ce métal que notre ſol recèle, il faut que l'art chimique apprenne à nous ſervir de celui que nous poſſédons. Les cloches dont la ſuperſtition avoit ſurchargé les égliſes, nous offrent une reſſource féconde, une ſorte de mine aſſez abondante pour ſuffire à nos beſoins. Il ne s'agit que d'apprendre à en faire le départ : c'eſt de cet objet utile que l'on s'occupe dans cette inſtruction.

Nature & propriété du métal des Cloches.

Les cloches ſont formées de cuivre allié à l'étain, & quelquefois à quelques autres métaux, comme le plomb, le zinc, l'antimoine, le biſmuth; mais ceux-ci n'y ſont jamais que dans une très-petite proportion, l'étain y eſt à la quantité de 20 à 25 livres ſur cent livres d'alliage. Les bonnes cloches contiennent 15 livres d'étain, & celles du plus bas aloi 23 à 25 livres ſur cent; en ſorte que le cuivre eſt, dans les premières, à la doſe de 85, & dans les ſecondes à celle de 77 ou 75 livres par quintal. L'addition de l'étain, endurciſſant & roidiſſant le cuivre, le rend beaucoup plus ſonore qu'il ne l'eſt dans ſon état de pureté; mais en même-tems elle détruit ſa couleur & ſa ductilité, le blanchit, & le rend très-caſſant. Cet alliage des cloches eſt plus facile à fondre que le cuivre pur, & lorſqu'il eſt fondu, ſa fluidité eſt plus grande; c'eſt une des raiſons qui fait employer le bronze, pour couler des ſtatues qu'on ne réuſſiroit pas à couler avec le cuivre ſeul. Quoique l'étain pur ſoit très-fuſible, comme tout le monde le ſait, il ne ſe fond qu'avec le cuivre dans l'alliage des cloches; il n'abandonne pas ce métal dans la fuſion, il reſte toujours intimement combiné avec lui.

En augmentant ſans ceſſe le nombre des cloches, on enlevoit ainſi aux arts une quantité immenſe de cuivre, on lui ôtoit toutes ſes propriétés utiles, pour lui donner la ſeule qualité du ſon, & on l'accumuloit dans les clochers, en privant les atteliers d'un de leurs matériaux les plus utiles. Mais la ſuperſtition a, en quelque ſorte, travaillé pour la liberté; c'eſt un riche dépôt que celle-ci doit lui arracher, & qui doit lui fournir des armes contre le fanatiſme des rois & des prêtres. Le cuivre étoit véritablement perdu dans cet alliage, & on n'avoit pas cherché, avant la révolution, à le ſéparer du métal des cloches. En vain les chimiſtes les plus éclairés propoſèrent-ils, en 1790, des moyens ſimples d'opérer ce départ, l'aſſemblée conſtituante ne fit aucun cas de ces propoſitions; il ſembloit qu'en conſervant le fanatiſme dans la conſtitution de 1791, on vouloit encore laiſſer ſous ſa nature, l'alliage qui ſervoit à raſſembler ſes partiſans. Aujourd'hui que le fanatiſme expire par les efforts du peuple généreux qui le combat de toutes parts, on ſent la néceſſité de faire diſparoître par-tout cet airain ſonnant, & d'en extraire le métal de cuivre véritablement précieux ſous ſa forme & avec ſa ductilité.

Premières idées ſur le départ du métal des Cloches.

Le cuivre & l'étain tiennent ſi fortement l'un à l'autre, dans le métal des cloches, que ce n'eſt que par des opérations chimiques plus ou moins compliquées qu'on peut les ſéparer. Si l'on pouvoit trouver une matière qui eût plus d'affinité ou de tendance à s'unir à l'un qu'à l'autre, & qui en s'uniſſant à l'un des deux, en ſéparât l'autre & le laiſsât pur, on auroit rempli le but qu'on doit ſe propoſer : mais il faudroit que cette matière ajoutée s'unît à l'étain, le ſéparât du cuivre, & laiſsât celui-ci iſolé & pur. Une pareille matière n'eſt pas connue ; tout ce qu'on ſait capable de s'unir à l'étain, eſt ſuſceptible, en même-tems, de s'unir au cuivre, parce que leurs affinités, comme métaux, ſe rapprochent beaucoup, & il n'y auroit point de ſéparation du cuivre. Tous les chimiſtes qui ſe ſont occupés de ce travail, ont reconnu la vérité de ce qui eſt expoſé ici ; ils ont dû chercher une méthode très-différente de ce principe inapplicable à l'alliage des cloches. L'oxidation, qu'on nommoit autrefois la *calcination*, a été le ſeul moyen auquel ils ont eu tous recours ; & le concert de leurs diverſes tentatives, à cet égard, prouve que tel eſt en effet le but unique vers lequel on devoit tendre, pour opérer le départ du métal des cloches.

Théorie de l'oxidation, ou calcination *des Métaux.*

Pour bien concevoir cette opération, il faut rappeler ici les baſes principales de la théorie de l'oxidation des métaux. Les métaux ſont tous des corps combuſtibles, c'eſt-à-dire, qu'expoſés à l'air, & élevés à une température plus ou moins forte, ils brûlent même avec flamme, ils ſe changent en croutes caſſantes, ou en pouſſières de diverſes couleurs, qui ont perdu le brillant & la ductilité métalliques, qui ont acquis plus de poids que les métaux d'où elles proviennent n'en avoient. Cette augmentation de poids dépend d'une portion de l'air atmoſphérique qui ſe fixe dans les métaux à meſure qu'ils brûlent, ainſi que dans tous les corps combuſtibles, pendant leur combuſtion. La combuſtion même, en général, ne conſiſte que dans cette fixation de la baſe de l'air, ou de la partie ſolidifiable de l'air vital, contenu dans l'atmoſphère. On donne à cette portion d'air vital, qui ſe fixe dans les métaux, à meſure qu'ils brûlent, ou comme on le diſoit autrefois, qu'ils ſe calcinent, le nom d'*oxigène.* C'eſt d'après ce premier nom, qu'on a donné celui d'*oxidation* à l'opération par laquelle on brûle ou on calcine les métaux, & qu'on a nommé *oxides* métalliques, ou oxides de tel ou tel métal, les métaux brûlés qui portoient autrefois le nom de *chaux métalliques.* D'après les premières données, il eſt facile d'entendre que, pour faire reparoître les oxides métalliques dans leur état de métaux, pour les réduire ou en opérer la réduction, il ne s'agit que de ſéparer l'oxigène ou la baſe de l'air fixé dans les oxides. Comme l'oxigène a différens degrés d'adhérence ou d'affinité avec les diverſes eſpèces de métaux, on l'en ſépare plus ou moins facilement. Quelques oxides métalliques laiſſent aller ce principe par la ſeule action réunie de la chaleur & de la lumière, c'eſt-à-dire, en les chauffant plus ou moins fortement. Lorſqu'on fait cette opération ſur les oxides de mercure, d'argent, d'or, qui en ſont ſur-tout ſuſceptibles, en employant des vaiſſeaux ou appareils deſtinés à recueillir ce qui s'en ſépare pendant leur réduction, on obtient un fluide élaſtique, un gaz, un air plus pur que celui de l'atmoſphère, qui entretient trois fois plus la combuſtion & la reſpiration, que l'air ordinaire, & qu'on nomme pour cela, air vital.

A meſure que ce dégagement d'air a lieu, l'oxide métallique repaſſe à l'état de métal, & perd le poids qu'il avoit acquis pendant l'oxidation. C'eſt ſur ces expériences qu'eſt fondée la connoiſſance exacte que l'on a maintenant de ce qu'on nommoit autrefois la *calcination* des métaux. Ces mêmes expériences ont appris que les différens métaux ont divers degrés de tendance ou de facilité à s'unir à la baſe de l'air vital ou à l'oxigène, & qu'ils y adhèrent avec plus ou moins de force. Le plus grand nombre des métaux retiennent ſi fortement l'oxigène, qu'on ne peut le leur enlever par la ſeule action de la chaleur & de la lumière, & qu'il faut les chauffer avec un corps qui ait plus d'affinité qu'eux pour ce principe. C'eſt dans cette vue, & pour remplir cet objet, qu'on ſe ſert du charbon. Ce corps eſt, de tous ceux que l'on connoît, celui qui a le plus de force pour abſorber l'oxigène, & qui l'enlève le plus généralement à ceux qui le contiennent; il brûle à l'aide de l'oxigène qu'il arrache à tous les autres corps, & il forme, en brûlant, un acide aériforme, que l'on a connu long-temps ſous le nom d'air fixe, & qu'on déſigne aujourd'hui par le nom bien plus exact & bien plus ſignifiant d'acide carbonique. On conçoit aiſément d'après cela, pourquoi on emploie avec tant d'avantage, ſoit le charbon lui-même, ſoit tous les corps qui en contiennent une plus ou moins grande quantité, dans les divers travaux qu'on fait ſur les métaux, & ſur-tout dans ce qu'on nomme la réduction des métaux; c'eſt-à-dire, l'opération par laquelle on leur rend la forme métallique qu'ils ont perdue; ainſi lorſqu'on fond des oxides ou chaux de plomb & de biſmuth, à travers le charbon, lorſqu'on chauffe des craſſes, chaux ou oxides d'étain avec du ſuif, on les fait repaſſer à l'état métallique, on les réduit, en leur enlevant l'oxigène à l'aide du charbon.

Les différens degrés d'affinité ou d'adhérence que les divers métaux ont pour l'oxigène, ſont encore une des conſidérations théoriques qui doivent trouver leur place ici, pour rendre plus intelligible dans ſes procédés & plus facile dans ſon exécution l'art de ſéparer le cuivre pur du métal des cloches. Les métaux ont différens degrés d'attraction pour l'oxigène, en telle ſorte qu'un métal enlève ce principe à un autre, & que le premier brûle ou s'oxide aux dépens de l'oxigène contenu dans le ſecond, qui repaſſe lui-même à l'état métallique. C'eſt ainſi qu'en chauffant de l'oxide rouge de mercure avec de l'étain, du zinc, du fer, il ſe fait une inflammation : le mercure repaſſe à l'état métallique, l'étain, le zinc ou le fer brûlent, & prennent bientôt le caractère d'oxides. C'eſt encore ainſi que le mercure ſépare l'argent ſous ſa forme métallique de ſes diſſolutions dans les acides, & que ſucceſſivement le cuivre ſépare l'argent & le mercure, & le fer le cuivre, toujours ſous la forme & avec le brillant métallique.

Application de la théorie précédente au métal des Cloches.

Pour appliquer ces vérités fondamentales de la chimie moderne au métal allié qui nous occupe, des deux métaux qui le compoſent le plus ordinairement, ſavoir, le cuivre & l'étain, le cuivre eſt bien moins oxidable, & tend moins à s'unir à l'oxigène que l'étain. C'eſt pour cela qu'en chauffant cet alliage avec le contact de l'air, l'étain tend à brûler le premier, & on ne peut pas le tenir fondu quelque tems ſans qu'il s'en exhale une vapeur blanche qui ſe condenſe ſur les corps froids voiſins, ſous la forme d'une pouſſière ou de petites aiguilles brillantes qui ne ſont que de l'oxide blanc d'étain. Si l'on continue plus ou moins long-tems cette fuſion du métal des cloches avec le contact de l'air, & ſi on l'agite ſur-tout avec le contact de l'air lorſqu'il eſt fondu, on en ſépare toujours une portion de l'étain, & le métal s'affine de plus en plus. Mais cette opération ne pourroit pas ſuffire, parce qu'elle ſeroit très-longue, très-diſpendieuſe, & parce qu'elle donneroit lieu à une perte trop grande de cuivre ; car il ne faut pas ignorer qu'il y a toujours une portion de cuivre oxidée en même temps que l'étain. Ainſi, un premier principe de l'art de ſéparer le cuivre du métal des cloches, principe qu'il ne faut jamais perdre de vue, c'eſt que par de ſimples fuſions longues & par l'expoſition à l'air, cet alliage eſt ſuſceptible d'être affiné & de repaſſer à l'état de cuivre par l'oxidation qu'éprouve l'étain. On conçoit bien que tous les moyens qui pourront favoriſer l'oxidation de ce dernier, ſeront propres à accélérer cet affinage, & que l'addition des corps humides, tels que le bois vert ou les charbons humides que l'on pratique dans quelques fonderies où l'on affine le cuivre, remplit très-bien ce but. On conçoit encore que les additions des ſels qui fourniſſent de l'oxigène par leur

décompoſition,

décompoſition, ou qui contiennent de l'eau dans leurs criſtaux, tels que le nitrate de potaſſe ou ſalpêtre, le muriate de ſoude ou ſel marin, l'addition des oxides qui laiſſent aller facilement leur oxigène par le feu, tels que l'oxide natif de manganèſe, qu'on nomme ſimplement manganèſe dans les atteliers des arts, peut ſervir à l'affinage du métal des cloches en favoriſant la combuſtion & la ſéparation de l'étain; auſſi ces différens moyens ont-ils été employés & propoſés par les chimiſtes qui ſe ſont occupés depuis trois ans du départ des cloches.

Attraction de l'Etain pour l'oxigène plus forte que celle du Cuivre, eſt la baſe du procédé qui eſt propoſé.

Une ſeconde vérité qu'il n'eſt pas moins néceſſaire d'expoſer & de conſacrer ici, c'eſt que l'étain a bien plus d'affinité pour l'oxigène, & adhère bien plus fortement à ce principe que le cuivre; en ſorte que de l'étain en limaille, chauffé dans des vaiſſeaux bien fermés avec du cuivre oxidé, ſe brûle, & réduit ce dernier à l'état métallique; ce qui ne peut ſe faire ſans que l'oxigène abandonne le cuivre pour ſe porter ſur l'étain, en raiſon de ſon affinité plus grande pour ce dernier métal que pour le premier. Ce phénomène chimique très-remarquable a lieu dans les uſines où l'on affine les cuivres impurs: on s'y ſert avec ſuccès des ſcories de cuivre qu'on ajoute quelquefois au métal en bain, & qui favoriſent la purification du cuivre, en portant, comme on le voit, plus ou moins d'oxigène dans les métaux très-combuſtibles, & ſur-tout dans l'étain qui altère ordinairement les cuivres impurs, aigres, caſſans & en même-tems plus ou moins griſâtres ou altérés dans leur couleur. Lorſqu'en 1790 je me ſuis occupé d'une ſuite d'expériences & de recherches ſur l'alliage des cloches, après avoir établi que l'art d'en ſéparer le cuivre pur ne conſiſtoit que dans le moyen d'oxider l'étain ſeul, il ne s'agiſſoit plus que de choiſir parmi tous les procédés propres à remplir cet objet celui qui réuniſſoit la ſimplicité à la promptitude & à la facilité, de le mettre en pratique dans tous les temps & dans tous les lieux. Alors, fondé ſur la théorie qui vient d'être expoſée, on penſa qu'on pourroit, en oxidant ou calcinant une partie du métal des cloches, s'en ſervir en la mêlant à une doſe convenable avec du métal de cloches fondu, en la braſſant bien, pour préſenter en contact toutes les ſurfaces liquides de l'un aux ſurfaces ſcorifiées de l'autre; la théorie diſoit que, dans cette opération, l'oxigène fixé dans le cuivre de la portion calcinée ou ſcorifiée, ſe porteroit ſur l'étain du métal de cloches fondu, & l'oxideroit, en laiſſant non-ſeulement le cuivre de ce dernier pur, mais encore celui de la portion ſcorifiée même qui devoit céder ſon oxigène à l'étain de la partie encore alliée. Il falloit enſuite trouver, par l'expérience, & l'état d'oxidation où il étoit néceſſaire de porter la portion de métal de cloches deſtinée à affiner l'autre, & la proportion de cet alliage oxidé ou ſcorifié par rapport à celle de l'alliage qu'il devoit ſervir à affiner, & le procédé le plus ſimple & le plus facile pour réuſſir par le mélange de ces deux portions d'alliage, à en obtenir tout le cuivre pur & tout l'étain ſeparé ſous la forme d'oxide ſcorifié. Après un grand nombre de tentatives, il a été conſtaté, 1°. qu'il falloit porter l'oxidation du métal des cloches au point d'y ajouter quinze à dix-huit livres d'oxigène par quintal, en ſorte que cent livres de ce métal devoient être ſcorifiées juſqu'à ce qu'elles fuſſent portées à cent quinze ou cent dix-huit livres de poids; 2°. qu'un peu moins du tiers de cet alliage ainſi oxidé devoit être ajouté à un peu plus de deux fois ſon poids de métal des cloches fondu, pour en ſéparer tout l'étain, en y laiſſant le moins de cuivre poſſible, parce que l'étain contenu dans un quintal de cloches, exige à-peu-près ſix livres d'oxigène pour s'en ſéparer comme oxide; 3°. enfin que, pour faire réuſſir cette opération chimique, fondée ſur les affinités de l'oxigène ou du principe brûlant & *calcinant* d'un des métaux dans l'autre, il ſuffit de les mettre en contact le plus exactement poſſible, de préſenter la portion oxidée & ſcorifiée à l'alliage fondu, de bien les mêler en les braſſant, & de tenir le métal en un bain ſuffiſamment chaud pour ſon affinage, en évitant de le brûler ou de le ſcorifier par trop de chaleur & par trop de contact de l'air. Voilà ce que des eſſais, faits à la vérité en petit, ont d'abord appris ſur cet art nouveau. Mais, malgré la certitude des principes ſur leſquels il eſt ſondé, on auroit au moins pu concevoir des doutes ſur ſa réuſſite dans les opérations en grand, telles qu'il eſt néceſſaire de les pratiquer dans les atteliers; car il eſt vrai que ce qui réuſſit en petit dans les laboratoires de chimie, préſente ſouvent en grand des difficultés qui exigent des modifications dans les procédés. Heureuſement que des expériences faites ſur quelques quintaux & dans des fourneaux où l'on affine à la fois pluſieurs milliers de cuivre, ont été ſuivies du ſuccès. En décrivant ici une de ces expériences faites à l'attelier de Romilly, on aura un exemple de ce ſuccès & un modèle de l'art exercé en grand.

Expériences faites à Romilly ſur le départ du métal des Cloches.

Le 30 juillet 1791, on a peſé deux cens livres de métal de cloches, on les a partagées en trois parties, pour avoir une plus grande facilité à en faire l'oxidation. Une partie a été miſe dans un fourneau à réverbère dont la ſole étoit plate. On a briſé le métal rouge, à l'aide d'un ringard, & l'on a étendu ſur toute la ſurface du fourneau, & l'on n'a ceſſé de le remuer, en ſe ſervant du même ringard, juſqu'à ce que le métal ait paru ſuffiſamment oxidé. On a fait de ſuite la même opération ſur les deux autres parties; chacune de ces oxidations a duré une heure & demie. Toute la matière peſoit, après l'oxidation, deux cent vingt-une livres. Le 2 août ſuivant, on a mis dans le fourneau de réverbère bien chaud trois cens livres de métal de cloches; lorſqu'il a été en fuſion, on y a ajouté cent ſoixante-ſix livres & demie du métal de cloches oxidé dans l'expérience précédente, & provenant de cent cinquante livres de métal des cloches. Lorſque tout cet oxide a été introduit dans le fourneau, on a braſſé, pendant un bon quart-d'heure, pour bien mêler le métal oxidé avec le métal de cloches non oxidé qui étoit en parfaite fuſion.

Ayant alors retiré un eſſai, on l'a trouvé de nature différente du métal ordinaire des cloches; à la lime, ſa couleur étoit jaune, & ſa caſſure, de couleur griſe, commençoit à paroître fibreuſe; le ciſeau s'y marquoit très-peu; mais il étoit encore dur à limer.

Un deuxième eſſai, pris une demi-heure après, avoit acquis très-ſenſiblement de la qualité; ſa couleur, à la lime, étoit plus jaune, & ſa caſſure, plus fibreuſe, étoit plus ſenſiblement cuivreuſe que celle du premier eſſai.

Une demi-heure après, on a retiré un troiſième eſſai qui étoit d'une couleur jaune-rouge & plus doux à la lime.

Un quatrième eſſai a été retiré une demi-heure après; il étoit plus rouge & plus fibreux que les trois premiers; il paroiſſoit auſſi bien plus malléable.

Un cinquième eſſai, pris une demi-heure après, avoit acquis ſenſiblement du nerf, de la ductilité & une couleur rouge.

On a continué ainſi à retirer des eſſais, de demi-heure en demi-heure, juſqu'au dixième; tous ont ſucceſſivement préſenté des couleurs plus rouges, un tiſſu plus fibreux & l'apparence de plus en plus cuivreuſe. Le dixième ſe rapprochant beaucoup de la nature du cuivre, on a cru devoir terminer l'affinage en augmentant le feu. La porte du fourneau a été ſablée, & le feu vif continué pendant une demi-heure. Ayant enſuite retiré un onzième eſſai, on l'a trouvé encore plus rouge & plus fibreux que le dixième; alors on a coulé le cuivre à l'aide d'une cuiller, en ayant ſoin de repouſſer avec un ringard les ſcories au fond du fourneau. Pendant que l'on couloit le produit de cette fonte dans des lingotières, on voyoit une fumée épaiſſe & blanche qui ſortoit du métal en fuſion & qui s'arrêtoit ſur les corps qu'on lui oppoſoit ſous la forme d'une poudre blanche. A la ſurface des lingots coulés, on diſtinguoit de petites criſtalliſations blanches & en aiguilles; c'étoit de l'oxide d'étain. Le produit obtenu en cuivre étoit de deux cent

quarante-cinq livres, ci	245 liv.	» onc.
Après la coulée, on a fermé la porte du fourneau & on l'a ſablée; le feu a encore été entretenu pendant une demi-heure. Par ce moyen, une partie du cuivre contenu dans la ſcorie s'en eſt ſéparée, & s'eſt ramaſſée dans le puiſoir, d'où on l'a pris à la cuiller. Ce cuivre, coulé dans des lingotières, peſoit	23	8
Les divers eſſais, pris dans le cours de l'opération, peſoient enſemble	1	15
TOTAL	270	7

Le tems employé dans cette expérience a été de ſix heures.

Les ſcories ont été enſuite retirées avec le ringard; leur poids s'eſt trouvé de deux cent vingt livres, ci	220 liv.	» onc.
Le poids du cuivre obtenu dans cette expérience eſt de	270	7
TOTAL	490	7

Comme on n'a employé en métal des cloches que 300 livres, & en métal oxidé que 166 livres 8 onces, ce qui fait 466 livres 8 onces, il y a une augmentation de	23	15

Cette augmentation de poids eſt due à l'action de la ſcorie ſur les parois intérieures du fourneau & ſur ſa ſole qui étoit en mauvais état.

Quant au rapport du cuivre obtenu relativement au métal des cloches employé, les 270 livres 7 onces de cuivre ſur 450 livres de métal de cloches, donnent 60 livres 2 onces de cuivre par 100 de métal des cloches.

Cette expérience prouve que l'on retire aſſez facilement le cuivre du métal des cloches par le procédé indiqué, que l'opération réuſſit en grand comme en petit; mais elle préſente en même-tems un réſultat qui n'eſt pas auſſi ſatisfaiſant qu'on pouvoit l'eſpérer ſur la quantité du cuivre qu'on en a obtenue. 60 livres 2 onces de cuivre par quintal de métal de cloches, annoncent près d'un cinquième de perte, & cette proportion eſt peu ſatisfaiſante; cependant il eſt permis d'eſpérer que, dans un travail ſuivi & continué de raffinage, la perte n'ira pas ſi haut. En effet, en reprenant les ſcories & en les traitant ſucceſſivement & à pluſieurs repriſes, on en retirera du cuivre qui fera retrouver une partie de ce qui y reſte, & l'on peut aſſurer qu'on ira juſqu'à 70 livres au moins par quintal, comme on va le voir par l'expoſé d'une ſeconde expérience faite ſuivant le procédé de Pelletier. Ce procédé conſiſte à traiter le métal de cloches par l'oxide de manganèſe natif, qui produit le même effet que l'oxide de métal des cloches, & qui fournit à l'étain de l'alliage l'oxigène néceſſaire pour le brûler & pour le ſéparer d'avec le cuivre.

Seconde expérience.

On a fait fondre dans un fourneau à réverbère quatre cens livres de métal de cloches; lorſqu'il a été en belle fuſion, on y a projetté quelques pelletées de bonne manganèſe, ou d'oxide de manganèſe natif & criſtalliſé en poudre. On a ſur-le-champ braſſé fortement le métal, à l'aide d'un ringard, afin de mettre bien en contact l'oxide avec l'alliage fondu. Une demi-heure après, on a fait une ſeconde projection de manganèſe & un nouveau braſſage; & l'on a continué ainſi cinq fois de ſuite à ajouter de l'oxide au métal, à une demi-heure d'intervalle à chaque fois. Après la troiſième projection, on a retiré un eſſai du métal, on l'a trouvé d'une couleur fauve, & plus cuivreuſe que ne l'a été celui qu'on obtient d'un alliage de parties égales de cuivre & de métal de cloches; il recevoit déjà l'empreinte du ciſeau. Un ſecond eſſai, pris à la quatrième addition de manganèſe, & deux après le commencement de l'expérience, étoit d'un aſſez beau rouge, & très-doux à la lime; un troiſième, retiré après la cinquième & dernière projection, a paru très-malléable & d'un rouge plus marqué; enfin un quatrième, pris trois heures après le premier mêlange de manganèſe, avoit une couleur encore plus rouge, & un grain plus fin que le troiſième. Alors on a fermé le fourneau & augmenté le feu qu'on a entretenu pendant une bonne demi-heure; enſuite on a procédé à la coulée en repouſſant d'abord, à l'aide d'un ringard, les ſcories vers le fond du fourneau, & en puiſant le cuivre à la cuiller, pour le couler en deux fois dans des lingotières; on a recueilli de cette première coulée deux cens quatre-vingt-ſept livres de cuivre. En chauffant la ſcorie dans le fourneau fermé, elle a donné du cuivre qui s'eſt raſſemblé dans le puiſoir, & on en a retiré ſeize livres, qui avec les deux cens quatre-vingt-ſept livres ci-deſſus forment un total de trois cens trois livres. Cette proportion de cuivre annonce que ſur cent livres de métal de cloches, on peut en obtenir ſoixante-quinze livres par ce procédé. On y avoit employé quatre-vingts livres d'oxide de manganèſe; mais cette quantité peut être réduite au moins d'un tiers, & peut-être même de moitié. Les ſcories retirées de cette opération peſoient deux cens quatre-vingt-ſeize livres, ce qui donne une augmentation de cent dix-neuf ſcories ſur le total des quatre cens livres de cloches, & des 80 livres de manganèſe employées; cette augmentation provenoit manifeſtement de la ſole du fourneau qui étoit en mauvais état, parce qu'il ſervoit depuis trop long-tems; auſſi a-t-on trouvé des fragmens de briques empâtés dans la ſcorie.

Il faut remarquer encore ici, qu'après les deux premières projections de manganèſe, le métal étoit plus affiné que dans l'expérience précédente, faite au moyen de l'oxide du cuivre, & priſe à la même époque, ce qui tient manifeſtement à ce que l'oxigène ſe ſépare plus vîte du manganèſe, & ſe porte plus vîte ſur l'étain de l'alliage, qu'il ne le fait avec l'oxide de cuivre. Mais il eſt aiſé de concevoir que la difficulté de ſe procurer de grandes quantités d'oxide de manganèſe d'excellente qualité, & l'encombrement que ſon addition exige, ainſi que la maſſe de ſcories qu'il forme, ſont autant de conſidérations qui s'oppoſent à ce qu'on préfère l'oxide natif de manganèſe à l'oxide artificiel du métal des cloches.

Une ſeconde remarque faite dans les deux expériences décrites ici, ainſi que dans tous les eſſais en petit, c'eſt que l'affinage du métal n'a pas lieu immédiatement après l'addition de l'oxide de manganèſe ou de cuivre; il ne s'opère que par le tems, & en tenant le métal en fuſion pendant quelques heures, après l'action de l'oxide ajouté.

D'après toutes ces conſidérations, & ſur-tout d'après le réſultat des expériences qui les ont fait naître, voici le procédé qui peut être pratiqué avec ſuccès & avec économie, ſoit pour affiner le métal de cloches, de manière à le rendre, ſans addition de cuivre, propre à couler des canons, ſoit pour en retirer le cuivre pur.

Procédé propoſé.

On placera dans un fourneau à réverbère ſimple, ſans ſoufflet, & dont la ſole ou le fond ſera preſque plat, le métal de cloches, caſſé en morceaux, on le fera entrer en fuſion, on le couvrira ſur le champ du cinquième ou du quart de ſon poids de ſcories de cuivre, de battitures de ce métal, ou de métal de cloches, déjà oxidé ou calciné, ſi l'on n'a pas de ſcories ou de battitures, ou enfin d'oxide de manganèſe. Dans le cas où les trois premières matières manqueroient, il faut que ces divers intermèdes ſoient en poudre ou en fragmens très-petits. Auſſi-tôt que cette addition ſera faite, on braſſera fortement & rapidement, pendant huit ou dix minutes, toute la maſſe, afin que le métal en bain ſoit en contact, par un plus grand nombre de points, avec la matière ajoutée, qui le recouvre. Après ce braſſage, on refermera le fourneau: on l'ouvrira trois quarts-d'heure après, pour retirer un eſſai du métal. Si cet eſſai figé a déjà changé de couleur, & s'eſt rapproché de l'état du cuivre, ou a déjà ſubi un affinage bien ſenſible, on n'ajoutera plus rien, & la ſuite de l'affinage aura lieu par la ſeule fuſion; ſi au contraire le métal n'eſt point encore changé de nature, on fera une ſeconde addition de ſcories à la quantité de moitié de la première; on braſſera comme la première fois, & on refermera de nouveau le fourneau. Lorſqu'on aura trouvé, par l'examen d'un ſecond eſſai, que l'affinage eſt commencé, ou que le métal des cloches commence à prendre les qualités qui le rapprochent de l'état de cuivre, on le braſſera quelques minutes & on le laiſſera pendant trois quarts-d'heure en fonte, tranquille. Un troiſième eſſai, tiré à cette époque, fera connoître l'état de l'affinage; & ſi le métal a ſenſiblement gagné en ſe rapprochant du cuivre pur, il ſuffira d'entretenir ſa fuſion dans le fourneau fermé, pendant une heure & demie ou deux heures: on pourra enſuite le couler dans des lingotières, après avoir eu la précaution de repouſſer avec un ringard, vers le fond du fourneau, les ſcories qui ſe trouvent à la ſurface du bain. Ce procédé eſt ſuſceptible de conduire l'affinage du métal des cloches, juſqu'à en obtenir le cuivre preſque pur. Cependant il y reſtoit ordinairement de deux à quatre livres d'étain ſur cent, dans les expériences qui ont été faites juſqu'ici. On peut arrêter cette eſpèce de départ au point de proportion d'alliage que l'on deſire, lorſque, par les eſſais pris à différentes époques, on reconnoît qu'on eſt arrivé à ce point. Ainſi, pour convertir les cloches en canons, il ſuffira d'affiner, juſqu'à ne laiſſer que dix parties d'étain ſur quatre-vingt-dix de cuivre, au lieu d'ajouter du cuivre roſette à du métal de cloches, comme on l'a propoſé & exécuté.

Les ſcories ſorties de deſſus le métal affiné retiennent du cuivre figé en gouttes; on l'obtient en les faiſant reſſuer dans un petit fourneau à réverbère, ou en les lavant après les avoir pilées. En les fondant avec quelque feu à vil prix, ou mieux encore dans un fourneau à manche, on en retire un métal blanc, caſſant & aigre, qui peut ſervir à faire des boutons.

Nota benè. On n'a donné dans cette inſtruction qu'un procédé pour obtenir le cuivre du métal des cloches, parce qu'on ne connoît encore que ce procédé qui ait été répété en grand. Il exiſte ſans doute pluſieurs autres procédés qui auront autant & peut-être même plus de ſuccès que celui-ci; mais ils n'ont pas encore obtenu la ſanction de l'expérience. Le Comité de Salut public en fait ſuivre pluſieurs en ce moment, & il fera publier, dans un ſupplément à cette inſtruction, les procédés qui auront réuſſi.

EXTRAIT ET RÉSULTATS

Des Observations Météorologiques faites à Montmorenci pendant l'année M. DCC. XCIII;

Par L. COTTE, *Membre de plusieurs Académies.*

MOIS.	JOURS DE LA plus gr. chaleur.	JOURS DE LA moindre chaleur.	THERMOMETRE. Plus gr. chaleur.	THERMOMETRE. Moindre chaleur.	CHALEUR MOYENNE. Matin.	CHALEUR MOYENNE. Midi.	CHALEUR MOYENNE. Soir.	CHALEUR MOYENNE. Jour.	QUANTITÉ de pluie,	QUANTITÉ d'évaporation.
			deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	po. lig.	po lig.
Janvier...	12	19	6,4	— 5,5	— 0,6	1,6	0,4	0,5	2 9,6	0 5,0
Février...	25	21	8,6	— 2,6	2,5	5,7	3,1	3,8	3 9,7	0 8,0
Mars.....	21	9	10,6	— 2,6	2,5	7,2	4,0	4,6	1 11,3	1 0,0
Avril.....	29	20	14,2	— 0,8	3,0	9,7	5,3	6,0	1 11,6	1 9,0
Mai......	10	31	16,9	2,0	6,4	12,5	8,0	9,0	0 11,1	2 8,0
Juin......	29	1	22,0	4,0	8,7	15,1	11,1	11,6	0 4,4	3 2,0
Juillet....	16	3	27,3	7 0	12,7	20 2	15,2	16,0	2 1,3	4 4,0
Août.....	13	25	24,0	6,9	10,8	18,7	13,4	14,3	0 1,6	5 2,0
Septembre.	12	21	18,1	3,2	7,6	13,6	10,1	10,4	1 9,6	2 3,0
Octobre...	11	24	16,8	1,2	6,8	11,7	8,4	9,0	1 5,0	1 1,0
Novembre.	19	1. 30	10,3	— 0,0	3,6	6,3	4,5	4,8	3 6,3	0 7,0
Décembre.	11. 13	14	10,6	— 3,9	2,3	4,1	2,7	3,0	1 2,0	0 8,0
Année.	16 juill.	19 Janv.	27,3	— 5,5	5,5	10,5	7,2	7,7	19 10,9	23 9,0

MOIS.	JOURS DE LA plus gr. élévat.	JOURS DE LA moindre élévat.	BAROMETRE. Plus gr. élévat.	BAROMETRE. Moindre élévat.	ÉLÉVATION MOYENNE. Matin.	ÉLÉVATION MOYENNE. Midi.	ÉLÉVATION MOYENNE. Soir.	ÉLÉVATION MOYENNE. Jour,	VENTS.
			po. lig.	po. lig.	po. lign.	po. lign.	po. lign.	po. lign	
Janvier...	22	12	28 5,00	27 2,93	27 11,26	27 10,97	27 11,27	27 11,17	NE-N-NO & SO
Février...	24	4	2,64	4,88	9,44	9,44	9,74	9,54	S. O. & O.
Mars.....	13	18	0,75	1,30	8,83	8,65	8,83	8,76	E. & N. E.
Avril.....	20—22	18	1,00	4,25	9,25	9,23	9,37	9,28	N. & N. E.
Mai......	4	1	3,13	4,62	11,04	11,18	11,45	11,22	N.
Juin......	10	19	1,61	8,00	11,21	11,13	11,27	11,27	N. O. & O.
Juillet....	6	28	2,89	8,59	11,74	11,58	11,38	11,57	N. O.
Août.....	21	17	2,50	6,12	11,30	11,17	11,31	11,26	N.-NO. & O.
Septembre,	26	15	3,39	6,37	11,17	11,02	11,31	11,17	N. E. & S. O.
Octobre...	15	31	4,25	2,70	11,51	11,50	11,75	11,59	N. E. & S. O.
Novembre.	29	10	2,06	2,32	8,60	8,64	8, 8	8,74	N. E. & N. O.
Décembre.	1	11	2,30	0,47	8,48	8,26	8,57	8,44	N. E. & E.
Année.	23 Janv.	11 Déc.	28 5,00	27 0,47	27 10,34	27 10,23	27 10,43	27 10,33	N. E.

MOIS,

MOIS.	JOURS DE LA		AIGUILLE AIMANTÉE.						Nombre des jours de pluie.	TEMPÉRATURE.
					DÉCLINAISON MOYENNE.					
	Plus gr. déclinaiſ.	Moindre déclinaiſ.	Plus gr. déclinaiſ.	Moindre déclinaiſ.	Matin.	Midi.	Soir.	Jour.		
			° '	° '	° ' ''	° ' ''	° ' ''	° ' ''		
Janvier ...	31	1	23 15	21 39	22 12 29	22 10 33	22 10 29	22 11 10	16	Froide & humide.
Février ...	1	27. 28	12	22 12	41 28	41 54	41 26	41 36	15	Douce & humide.
Mars	11—13	2	36	21 42	23 10 20	23 12 24	23 13 29	23 12 8	16	Aſſez froide, humide.
Avril.....	2. 3	28	30	22 9	22 58 22	22 58 36	22 57 36	22 58 11	9	Froide, très-sèche.
Mai......	1. 2	25,26	0	12	24 0	23 43	24 2	23 55	12	*Idem.*
Juin......	17	4. 5.	39	0	47 18	47 24	48 48	47 50	17	*Idem.*
Juillet	1	16	22 48	3	23 2	23 14	23 48	23 21	9	Tr. chaud. très-sèche.
Août	18	21. 22	57	12	23 31	24 6	23 18	23 38	2	Chaude, très-sèche.
Septembre.	11. 12	4	45	12	25 54	26 2	25 36	25 51	13	Douce, aſſez sèche.
Octobre...	3. 4	12. 12	42	18	27 12	27 30	27 41	27 28	8	Douce, sèche.
Novembre.	3. 4	24—27	39	18	28 24	28 48	28 36	28 36	13	Aſſez douce, humide.
Décembre.	14—31	1—3	24	18	22 21	22 33	22 39	22 1	8	Douce, aſſez humid.
Année	17 Juin	1 Janv.	23 39	21 39	22 33 47	22 33 54	22 33 58	22 23 51	138	Chaude, très-sèche.

Il réſulte des Tables précédentes,

1°. Que l'*hiver* a été aſſez froid & humide, le *printems* froid & ſec; l'*été* très-chaud & très-ſec, l'*automne* doux & humide: l'*année* en général a été chaude & sèche, ce qui n'eſt pas conforme aux années correſpondantes de la période lunaire de 19 ans, qui ont été humides.

2°. Que la *chaleur moyenne* a différé de $\frac{1}{10}$ d. en moins de celle de l'année moyenne. La *plus grande chaleur* a excédé de 1,7 d., & *le plus grand froid* a été moindre de 2,5 d.

3°. Que la *plus grande élévation du baromètre* a excédé de 1,08 lig. *la moindre élévation* a été moindre de 0,86 lig., & l'*élévation moyenne* a été moindre auſſi de 0,17 lig., le tout comparé à l'année moyenne. Le mercure a beaucoup varié en janvier, février, mars, avril, août, novembre & décembre, & il a peu varié dans les autres mois. Les moindres variations ont eu lieu, comme à l'ordinaire, vers 2 h. ſoir, & les plus grandes, vers 9 h. ſoir. Du luniſtice auſtral au luniſtice boréal, l'élévation moyenne du baromètre a été de 27 pouc. 10,33 lig., & les vents dominans, ceux du nord, & du ſud-oueſt; & du luniſtice boréal au luniſtice auſtral, l'élévation moyenne a été de 27 pouc. 10,37 lig. & les vents dominans, les nord-eſt & nord-oueſt, réſultat conforme à celui que j'ai déjà obtenu d'un grand nombre d'obſervations.

4°. Que le plus grand écart de *l'aiguille aimantée* vers l'oueſt, a été obſervé comme les années précédentes vers 2 h. ſoir, & le moindre vers 8 h. du matin. L'aiguille s'eſt avancee vers l'oueſt de 19' 5" plus que l'année dernière.

5°. Que la quantité de *pluie* a été moindre de 1 pouc. 7,2 lig. que celle de l'année moyenne. Le mois de novembre a été le plus pluvieux, & le mois d'août a été le moin pluvieux. D'après les réſultats de l'année moyenne, les mois de mai & de juin donnent la plus grande quantité d'eau, & le mois de décembre donne la moindre.

6°. Le nombre des jours *beaux* a été de 98 au lieu de 118 (année moyenne), *couverts* 143 au lieu de 153, de *Nuages* 124 au lieu de 94, de *vent* 87 au lieu de 112, de *pluie* 132 au lieu de 131, de *neige* 6 au lieu de 15, de *grêle* 9 au lieu de 13, de *tonnerre* 11 au lieu de 19, de *brouillard* 73 au lieu de 67, d'*aurore boréale* 2 au lieu de 11. Il eſt à remarquer que ce dernier phénomène devient très-rare depuis quelques années. *Mairan* dans ſon *traité de l'aurore boréale*, parle de ces époques de ceſſation & de repriſe.

7°. Le nombre des NAISSANCES a été de 27 *garçons* au lieu de 26 (année moyenne) & de 28 *filles* au lieu de 24. Celui des SÉPULTURES a été pour les ADULTES de 12 *hommes* ou *garçons* au lieu de 9, & de 13 *femmes* ou *filles* au lieu de 10; pour les ENFANS de 11 *garçons* au lieu de 15, & de 14 *filles* au lieu de 12. Enfin le nombre des MARIAGES a été de 24 au lieu de 10: ainſi les naiſſances ont excédé les ſépultures de 5 au lieu de 4.

8°. La récolte des blés a été bonne pour la quantité & pour la qualité, celle du vin a été médiocre pour la quantité & bonne pour la qualité. Les foins, les fruits & les légumes ont généralement manqué à cauſe de la ſéchereſſe.

9°. Les *maladies dominantes* ont été la petite vérole & le rhume; en général il y a eu peu de maladies.

L'année 1794 (V. S.) relativement à la période lunaire de 19 ans, répond aux années 1699, 1718, 1737, 1756 & 1775. Il réſulte de l'examen que j'ai fait de la température de ces différentes années, que 1794 doit être chaud & ſec.

Montmorenci-Emile, { *19 Nivôſe, an 2e de la Répub. Franç.*
8 Janvier 1794 (v. ſtyle).

MÉMOIRE

SUR LA CAUSE DU FÛT DES VINS;

Par ROBERJOT, *Membre de la Convention-Nationale.*

IL arrive aſſez fréquemment aux propriétaires en vignoble, d'avoir lors de l'envaiſſellement des vins, des pièces ou barriques, dont le vin a acquis un goût *fûté*. Cette perte eſt aſſez conſidérable, elle s'élève quelquefois au douzième de leur récolte.

On s'eſt ſouvent occupé de rechercher la cauſe de ce goût, il n'eſt pas de conjecture qu'on n'ait faite pour le découvrir.

Une notice ordinaire des principes de la végétation, une légère théorie ſur la contexture & l'organiſation des arbres dont le bois ſert à la fabrication du merrein, confirmeront ce que l'obſervation & l'expérience m'ont fait appercevoir ſur la cauſe du *fût* des vins.

Une remarque bien importante, & qui aide beaucoup à découvrir cette véritable cauſe, c'eſt que le goût *fûté* eſt le même que celui qui ſe fait ſentir dans les vaiſſeaux fabriqués de différentes eſpèces de bois. Dans les départemens où l'on fait uſage du bois de chêne, dans ceux où l'on ſe ſert du châtaignier, dans ceux enfin où l'on emploie le ceriſier, le pommier, &c. &c. on retrouve par-tout, & ſans différence, le même goût *fûté* au vin.

Il eſt encore une obſervation qui n'eſt pas à dédaigner. Le merrein ſe tranſporte ordinairement ou par chariot, ou par flotage. Or, de quelque manière qu'il ſoit tranſporté, on trouve indiſtinctement des pièces, ou douelles, qui fûtent le vin. Le flotage du merrein, ſon ſéjour dans l'eau, la boue des rives ſur leſquelles il eſt jetté, ne ſont donc pas l'unique cauſe qui lui donne cette altération dont on ſe plaint.

On ſait encore qu'il n'y a que les vaiſſeaux neufs qui communiquent ce goût au vin; on doit donc attribuer cette cauſe à un certain état du bois qui a déjà ſubi une altération, laquelle tient de quelque cauſe, ou de quelque agent étranger à la fabrication, au ſoin & au tranſport du merrein.

Ce goût ne provient pas non plus de ce que le bois a été coupé depuis trop peu de tems. J'ai vu pluſieurs fois dans les années d'abondance en vin, & lorſque les tonneaux étoient rares, abatrre le bois, le mettre en merrein, fabriquer des tonneaux, les remplir à l'inſtant, ſans que le vin eût pour cela un goût de *fût*. La sève bien fraîche pourroit tout au plus donner à la liqueur un goût acerbe, bien différent de celui du *fût*.

Ces remarques préliminaires étant faites, il ſera plus aiſé de découvrir la cauſe qui fait ici l'objet de mes recherches. Les expériences que j'ai faites, & dont je ferai mention, donneront encore du poids à mes conjectures.

En parcourant les forêts, en jettant un coup-d'œil ſur les différens arbres qui meublent les champs, on en diſtingue pluſieurs qui ont été offenſés, ſoit dans quelque partie de leur tronc, ſoit dans leurs branches.

Tels ſont les bois *chambris*, ou ceux qui ont été froiſſés, maltraités par les vents, & dont les branches ont été caſſées.

Les bois *charmés*, ainſi dénommés, lorſqu'ils ont reçu quelque dommage, dont la cauſe n'eſt pas apparente, & qui annonce cependant un dépériſſement.

Les bois *encloués*, c'eſt-à-dire, ceux qui ont été renverſés ſur d'autres, de manière à être altérés en partie, par la caſſure des branches.

Les bois *gélifs*, ou ceux qui ont des gerçures, ou des fentes occaſionnées par la gelée.

Ceux enfin que l'on a dirigés & élevés en brouſſin, & un grand nombre d'autres, ſur leſquels on apperçoit des excroiſſances, des plantes paraſites, des loupes, des lichens, &c. &c.

Toutes ces offenſes leur procurent au moins, dans la partie affectée, une interruption dans le jeu & le mouvement de la sève. Delà, un commencement de décompoſition, & par la ſuite un état de pourriture locale. Cette altération s'accroît inſenſiblement, il ſe forme dans ces endroits des *malandres*, ou nœuds pourris, qui s'approfondiſſent à la longue, & qui retiennent les eaux de pluie ou de neige, quelquefois en aſſez grande quantité.

Cette eau, à l'aide de la température ordinaire, leſſive en quelque manière cette ſorte de terreau, diſſout par ſa grande affinité avec preſque toutes les ſubſtances, quelques mixtes qui ſont le réſidu de cette décompoſition; chargée de ces différens principes, elle s'inſinue à travers les pores du bois, ſe loge dans les petites cellules, paſſe dans les vaiſſeaux fibreux, ſe mêle à la sève, & lui communique les particules qu'elle charie, & comme celle-ci eſt deſtinée par la nature à former & contribuer à l'accroiſſement & à la vie des arbres, la contexture de leurs fibres doit, par-là même, participer de ces mixtes, éprouver un changement, une altération qui ſe trouve en proportion de la quantité qui s'eſt mêlée à la sève; ſa nature ſe trouve ainſi viciée; de-là, la cauſe du goût qui a été communiqué au bois.

Ainſi la cauſe du *fût* des vins doit être attribuée *à une altération particulière du merrein, provenant d'une dépravation partielle de la* *sève, occaſionnée par les malandres ou nœuds pourris qui, recevant les eaux de pluie, communiquent à la partie voiſine & ſaine de l'arbre, les principes de décompoſition dont cette sève ſe trouve ſaturée.*

Cette altération n'eſt faite que par communication; comme il n'y a pas une véritable circulation de sève dans les végétaux, le corps entier de l'arbre peut n'en pas être affecté; il doit donc réſulter que le merrein fait d'une partie de l'arbre, peut être vicié, tandis que celui d'une autre portion eſt franc & ſain.

Enfin le degré d'étendue de la maladie ou de l'impregnation des ſucs viciés, dans le bois qui a vie, doit être également proportionnel à la cauſe qui a été plus ou moins agiſſante, & au temps qui s'eſt écoulé pour la communiquer, à l'âge de l'arbre, & aux autres cauſes qui excitent ou rallentiſſent le mouvement de la sève.

D'autres obſervations auſſi exactes que ces vérités, quelques réflexions détermineront les lecteurs à donner leur aſſentiment à la cauſe du *fût* des vins que je viens d'indiquer.

Il n'eſt pas de grumeurs, pour peu qu'il ait le palais exercé, qui n'éprouve à la déguſtation d'un vin *fûté* une ſaveur terreuſe, alkaline, ſemblable à celle d'un terreau, provenant de la pourriture du bois, un goût acerbe & légèrement acide.

Cette impreſſion ne varie que par l'intenſité: cette ſaveur eſt la même par-tout, en tout temps; on la diſtingue dans les premiers momens de la fermentation du vin nouveau, on la reconnoît encore lorſqu'il eſt vieux, on la retrouve dans les différentes qualités ou climats de vin.

Mais la plus importante obſervation & la plus déciſive à mon avis, eſt que le goût de *fourmi* qu'on découvre quelquefois dans les vins, eſt toujours accompagné de celui de *fût*. Ces inſectes en ſe logeant dans les arbres, ſe placent dans les *malandres*. Leur ſéjour communique au terreau qui ſert à les réunir, le goût particulier qu'ils laiſſent par-tout où ils ſéjournent. Ce terreau ſe diſſout auſſi par le moyen des eaux, & celles-ci ſe portant, comme je l'ai déjà dit, dans l'intérieur de l'arbre, laiſſent & dépoſent les différens principes qui donnent les deux ſaveurs qu'on ſait bien diſtinguer, en déguſtant le vin connu ſous le nom de vin ayant *goût de fourmi*.

Les expériences que j'ai faites ſur cette matière, ne m'ont laiſſé aucun doute ſur la cauſe que je viens d'aſſigner, elles ont été très-nombreuſes; je me ſuis borné à les répéter de deux manières.

1°. En faiſant fabriquer des petits vaiſſeaux, du merrein de la partie du tronçon de l'arbre que je ſoupçonnai être altérée.

2°. En faiſant jetter dans une maſſe de vin, des portions de bois ou du merrein vicié, de manière que le ſéjour de ces pièces dans le vin, & avec le temps, pût lui communiquer le goût *fûté;* je les ai variées de pluſieurs manières. La groſſeur du bois, le tems, la température ont apporté quelques différences dans l'intenſité du goût communiqué ; mais il en eſt toujours réſulté que toute communication faite du vin avec un merrein vicié, de quelque façon qu'elle s'opère, procure le goût de *fût* au vin.

Il réſulte de ces obſervations que la sève du bois étoit déjà altérée, qu'elle n'a pas reçu ſon altération après la coupe du bois, & lorſque l'arbre a ceſſé d'avoir vie & d'être en végétation.

J'ai également recherché ſi l'on pouvoit reconnoître par des indices extérieurs, le merrein qui put produire le goût de *fût ;* mais mes recherches ont été vaines. Le tonnelier le plus expert n'a encore découvert aucun moyen ; en effet, ſi la cauſe qui produit cette altération provient des principes de terreau extrêmement atténués, diviſés & diſſous dans la maſſe de la sève, il eſt impoſſible de s'aſſurer ultérieurement de leur exiſtence, & de reconnoître à la vue le merrein vicié.

Les ſignes auxquels on peut reconnoître les bois altérés ne peuvent donc être pris que ſur les arbres qui ſont ſur pied, & qui ont des malandres, ſur ceux qui ſont tels, quoiqu'abattus, ſur les brouſſins qui ont déjà des caſes ou cellules qui renferment du terreau. Les ergots qu'on ne peut s'empêcher de laiſſer ſur ceux-ci, en abattant les branches, deviennent bientôt des obſtacles à l'écoulement des eaux.

J'ai encore remarqué que la groſſe larve du coléoptère, connu ſous le nom de cerf-volant, qui perce & ſe loge dans l'intérieur d'un arbre, étoit un moyen d'accélérer cette altération. Il eſt rare qu'avec ces boyaux occaſionnés par ces vers, l'arbre ne ſoit entièrement vicié. Les traces ou conduits facilitent l'écoulement de l'eau imprégnée du terreau.

J'avoue qu'il eſt difficile de déterminer avec préciſion la longueur & l'épaiſſeur de la partie d'un arbre altéré. Le temps, l'âge de l'arbre, la profondeur des nœuds ou malandres, leur étendue, occaſionnent des différences qu'on ne peut fixer.

Cependant on peut regarder comme une précaution sûre, & un moyen infaillible, d'enlever à un arbre la partie altérée, en faiſant ſouſtraire du trou une longueur de quatre pieds, & laiſſant la malandre à un pied du ſommet de la partie coupée.

S'il arrivoit cependant que l'arbre en eût pluſieurs & en tous ſens, il faudroit le mettre au rebut, & ne pas l'employer en merrein.

Lorſque la maladie n'eſt pas profonde, & qu'elle n'eſt pas ancienne, la moitié ſeule du tronçon & le côté où ſe trouve le nœud pourri doivent être rejettés, l'autre portion peut être miſe en ſervice.

Les propriétaires de vignobles, les fabricans de tonneaux, doivent donc recommander aux marchands de merrein de mettre au rebut les arbres ou portions d'arbres qui auroient des malandres. Ce choix ne ſeroit pas une grande perte pour eux, puiſque ces arbres peuvent être employés à d'autres uſages. Cette précaution préviendroit des pertes aſſez conſidérables qu'éprouvent en quelques ſaiſons pluſieurs cultivateurs & propriétaires.

Il y a long-tems que l'on a tenté des épreuves, employé des recettes, fait des eſſais, pour diſſiper le goût *fûté;* mais la plupart des procédés mis en uſage, n'ont ſouvent produit aucun effet, lorſqu'ils ne donnoient pas au vin un goût plus déſagréable que celui du *fût*.

Il eſt cependant un procédé connu dans pluſieurs cantons du vignoble; il conſiſte à tranſvaſer le vin du tonneau qui eſt affecté du *fût*, ſur la lie d'un vin franc. Ce nouveau mêlange, la nouvelle fermentation qui s'excite, la nouvelle combinaiſon qui en réſulte, diſſipent entièrement ce mauvais goût. Ce procédé ſe répète juſqu'à ce que le goût diſparoiſſe. Cette opération eſt tellement sûre, que les marchands de vin ne rebutent pas ordinairement les vins affectés de *goût* de *fût*.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

DISCOURS *préliminaire; par* J. C. DELAMÉTHERIE, page 3
Cynipédologie du Chêne roure, Quercus robur; *par le Citoyen* D'ANTHOINE, *ancien Apothicaire en chef de l'Armée d'Italie, Membre de pluſieurs Académies*, 34
Deſcription d'une Trombe d'eau ſur le Lac Leman, adreſſée à la Société d'Hiſtoire-Naturelle de Genève, par M. WILD, *Capit. Génér. des Mines de l'Etat de Berne, Membre Honoraire de cette Société, & adreſſée à* J. C. DELAMÉTHERIE, *par M.* PICTET, 39
Ephémérides de la Société Météorologique Palatine, établie à Manheim: cinquième extrait, année 1785; *par* L. COTTE, *Membre de la Société Météorologique de Manheim, & de celle des Naturaliſtes de Paris, &c.* 41
Mémoire ſur l'Opale; par FRANGOLL-DELIUS, *Conſeiller des Mines d'Autriche: traduit par* BESSON, *Sous-Inſpecteur des Mines*, 45
Inſtruction ſur l'art de ſéparer le Cuivre du métal des Cloches, 60
Extrait & réſultats des Obſervations météorologiques faites à Montmorenci pendant l'année M. DCC. XCIII; *par* L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies*, 72
Mémoire ſur la cauſe du Fût des Vins; par ROBERJOT, *Membre de la Convention-Nationale*, 75

Pl. I

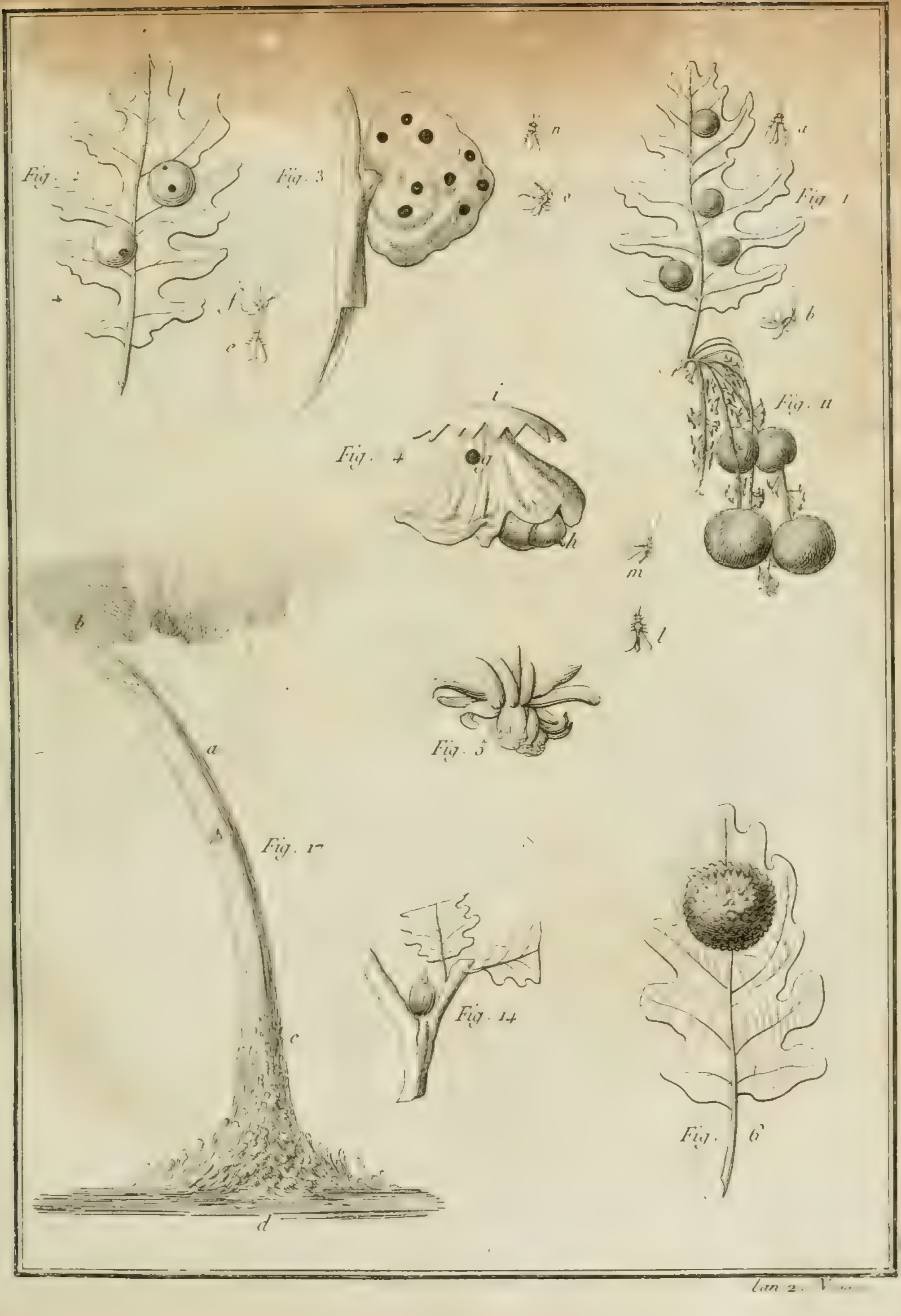


Fig. 2
e
Fig. 3
n
e
Fig. 1
a
b
Fig. 11
i
Fig. 4
g
h
m
l
b
Fig. 5
a
Fig. 17
c
d
Fig. 14
Fig. 6

lan 2. V

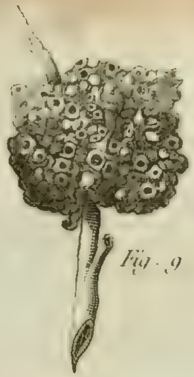


Fig. 9

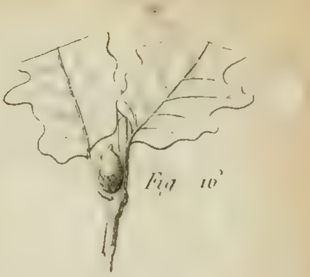


Fig 10'

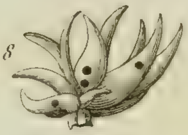
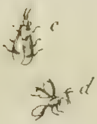


Fig. 8



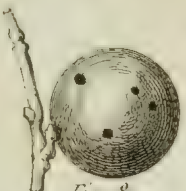


Fig. 8

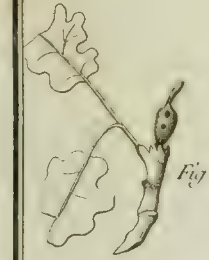


Fig. 13

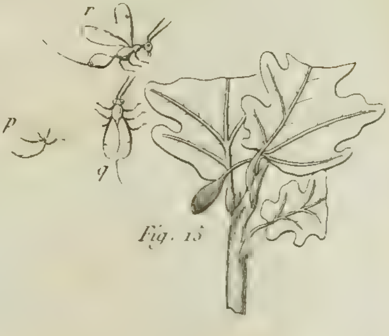


Fig. 15

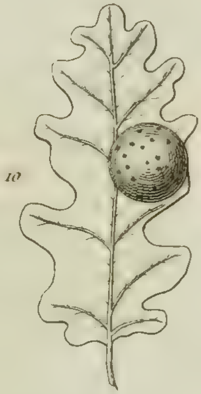


Fig. 10

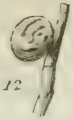


Fig. 12

l'an 2. Nivose

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
PLUVIOSE, an 2ᵉ, Ère Franç.

LA COMMISSION DES POIDS ET MESURES RÉPUBLICAINES,

AUX ARTISTES CONSTRUCTEURS DES MESURES DE CAPACITÉ.

LA Commiſſion temporaire des poids & meſures républicaines; conſidérant qu'il eſt important, pour l'intérêt du commerce & pour la facilité des étalonnages & de la vérification, d'imprimer au ſyſtême des meſures républicaines tous les caractères d'uniformité dont il eſt ſuſceptible, en déterminant pour chaque eſpèce de meſure une forme invariable, qui ſoit en même-tems très-ſimple dans ſon enſemble & dans le rapport de ſes dimenſions, & en fixant pareillement le nombre & les capacités relatives des meſures intermédiaires, qui ſeront des ſous-diviſions ou des multiples de celles que donne immédiatement le ſyſtême; après s'être réunie avec les artiſtes de Paris, qui ont bien voulu l'aider de leurs obſervations, & avec quelques artiſtes des autres diſtricts de la République qui ſe ſont trouvés à Paris, a arrêté ce qui ſuit, relativement aux formes & aux dimenſions des différentes meſures de capacité, tant pour les liquides que pour les ſolides.

I. *Meſures de Liquides.*

La forme de toutes les meſures de liquides, deſtinées pour les uſages journaliers, ſera celle d'un cylindre creux, qui aura une hauteur double du diamètre de la baſe, avec un bec, pour faciliter le verſement. L'unité de meſure uſuelle, d'après le Décret de la Convention Nationale, eſt le *cadil*, qui contient à très-peu-près une pinte & un vingtième, meſure de Paris. Les dimenſions qui réſultent du rapport de deux à un, évaluées, ſoit en parties du mètre ou de l'unité uſuelle des meſures linéaires républicaines, ſoit en parties de l'ancien pied, ſont :

	Diamètre de la baſe.	*Hauteur.*
1°. Pour le cadil.	mt. 0,086 (1). l. 38,147, ou 3 pouces 2 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{8}$.	mt. 0,172. l. 76,294, ou 6 pouces 4 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{4}$.
2°. Pour le demi-cadil.	mt. 0,068. l. 30,277, ou 2 pouces 6 lignes, & un peu moins de $\frac{3}{10}$.	mt. 0,136. l. 60,554, ou 5 pouces & un peu moins de $\frac{3}{5}$ de ligne.
3°. Pour le cinquième du cadil.	mt. 0,05. l. 22,308, ou 1 pouce 10 lignes & un peu plus de $\frac{3}{10}$.	mt. 0,1. l. 44,616, ou 3 pouces 8 lignes, & un peu plus de $\frac{3}{5}$.
4°. Pour le dixième du cadil.	mt. 0,04. l. 17,706, ou 1 pouce 5 lignes & un peu plus de $\frac{7}{10}$.	mt. 0,08. l. 35,412, ou 2 pouces 11 lignes, & un peu plus de $\frac{2}{5}$.

---

(1) Cette expreſſion ſe lit ainſi : *zéro mètre*, *zéro décimètre*, 8 *centimètres*, 6 *millimètres*, ou 86 *millimètres*; la ſuivante exprime trente-huit lignes, 147 millièmes de ligne; la troiſième donne les mêmes valeurs en pouces & en lignes, avec une fraction très-ſimple de la ligne, qui n'eſt qu'un à-peu-près, mais qui ſuffira pour la pratique.

5°. Pour le vingtième du cadil.	mt. 0,032. l. 14,053, ou 1 pouce 2 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{20}$.	mt. 0,064. l. 28,106, ou 2 pouces 4 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{10}$.

II. *Meſures de Grains.*

La forme de toutes les meſures de grains, deſtinées à remplacer le boiſſeau, le litron, &c. ſera auſſi celle d'un cylindre, mais qui aura le diamètre de la baſe égal à la hauteur. Les évaluations ſuivantes ſe rapportent au centicade qui eſt égal à dix fois le cadil, & qui contient environ ſeize livres de bled.

Valeurs du diamètre de la baſe & de la hauteur.

1°. Pour le quadruple centicade.	mt. 0,371. l. 164,372, ou 13 pouces 8 lignes & un peu plus de $\frac{1}{3}$.
2°. Pour le double centicade.	mt. 0,294. l. 130,46, ou 10 pouces 10 lignes, & un peu moins de $\frac{1}{2}$.
3°. Pour le centicade.	mt. 0,234. l. 103,548, ou 8 pouces 7 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{2}$.
4°. Pour le demi-centicade.	mt. 0,185. l. 82,186, ou 6 pouces 10 lignes, & un peu moins de $\frac{1}{5}$.

5°. Pour le cinquième du centicade.	mt. 0,137. l. 00,555, ou 5 pouces & un peu moins de $\frac{3}{5}$ de ligne.
6°. Pour le cadil.	mt. 0,108. l. 48,062, ou 4 pouces & un peu plus de $\frac{1}{16}$ de ligne.
7°. Pour le demi-cadil.	mt. 0,086. l. 38,147, ou 3 pouces 2 lignes & un peu plus de $\frac{1}{8}$.
8°. Pour le cinquième du cadil.	mt. 0,063. l 28,107, ou 2 pouces 4 lignes, & un peu plus de $\frac{1}{10}$.
9°. Pour le dixième du cadil.	mt. 0,05. l. 22,308, ou 1 pouce 10 lignes, & un peu plus de $\frac{3}{10}$.
10°. Pour le vingtième du cadil.	mt. 0,04. l. 17,706, ou 1 pouce 5 lignes, & un peu plus de $\frac{7}{10}$.

☞

Toutes les meſures exécutées en bois, ſeront renforcées par deux cercles de fer extérieurs, l'un au bord, l'autre près de la baſe.

La Commiſſion publiera inceſſamment de nouveaux avis, relatifs aux meſures linéaires & aux poids.

* * *

LETTRE
SUR LE POIDS DES CLOCHES;

Par le Citoyen LALANDE, *Inſpecteur du Collège de France.*

DEPUIS qu'on travaille à employer d'une manière utile & raiſonnable le métal de nos cloches, on demande quel eſt le poids qui répond à un diamètre donné : ce calcul ne ſe trouve point dans les livres que j'ai conſultés, & j'ai cru devoir le faire pour l'utilité du moment.

Je partirai de la fameuſe cloche de Rouen, qui avoit huit pieds & demi de diamètre, & qui peſoit 35 milliers, comme on s'en eſt aſſuré lorſqu'elle a été caſſée & peſée à la manufacture de Romilly, & en ſuivant le rapport des cubes, je trouve les quantités ſuivantes :

			Différence pour 3 pouces.
2 pieds	0 pouces.	455 livres.	
2	3	648	193
2	6	888	240
2	9	1182	294
3	0	1535	353
3	3	1951	416
3	6	2437	486
3	9	2997	560
4	0	3638	641
4	3	4364	726
4	6	5180	816
4	9	6092	912
5	0	7105	1013
5	3	8225	1120
5	6	9457	1232
5		10806	1349
6	0	12278	1472
6	3	13878	1600
6	6	15610	1732
6	9	17481	1871
			2016

		Différence pour 3 pouces.
7 pieds 0 pouces.	19497 livres.	
7 3	21661	2164
7 6	23980	2319
7 9	26459	2479
8 0	29103	2644

Il y a bien, parmi les fondeurs, des diverſités pour la forme des cloches; les uns donnent 13 épaiſſeurs au diamètre, d'autres 14, il y en a bien qui vont juſqu'à 15; mais il ſuffit d'avoir un à-peu-près, & l'on ne pouvoit prendre de baſe plus naturelle que celle de la plus grande cloche de l'univers.

DISSERTATION PHYSICO-VÉGÉTALE

Sur la nature des prétendues Feuilles floriſères & de celles qui ſont accompagnées à leur bâſe d'une bractée ſous-axillaire;

Lue à l'Académie des Sciences, le 23 Février 1793:

Par L. D. **Ramatuelle.**

En ſe livrant à l'étude de la nature, il n'eſt pas rare qu'on apprenne à ſuſpendre ſon jugement, là où le vulgaire n'héſite pas de prononcer. Le ſavant ſait combien la nature ſe cache ſous des formes différentes dans la production & modification des êtres. Il ſait que lorſqu'elle paroît aſſujettie à certaines regles, elle paroît s'en écarter tout-à-coup quelquefois d'une manière ſi étonnante, qu'on eſt tenté de l'accuſer de ſe conduire par caprice. Cependant il arrive quelquefois que ce que nous regardons comme écart d'un ordre connu n'eſt qu'une ſuite du même ordre, & que nous n'accuſons la nature de le violer, que parce que le cercle de nos connoiſſances trop retréci ne nous permet pas d'en appercevoir tout l'enſemble. C'eſt ainſi que le botaniſte accoutumé à ne voir les parties de la fructification que ſur les rameaux & les pédoncules, qui ne ſont que des rameaux grêles, eſt toujours étonné quand il les voit produits par des parties qu'il regarde comme des feuilles. Mais il reviendra de ſon étonnement, quand il apprendra que le même ordre qui dans les végétaux fait porter les parties de la fructification par des productions foliiformes, conſerve toujours aux ſeuls rameaux leur faculté floriſère, & que ces productions foliiformes ne ſont que des vrais rameaux. C'eſt ce que nous allons eſſayer de démontrer dans cette diſſertation.

Des botaniſtes modernes ont ſoupçonné depuis peu de tems que dans le genre du *phyllante* (phyllanthus *Lin.*) & des *xylophylles* (xylophylla *Lin.*) ce qu'on a coutume de regarder comme des feuilles ſont de vrais rameaux. De Juſſieu dans ſon *genera plantarum*, ouvrage qui peut-être renferme autant d'obſervations nouvelles que l'enſemble des autres écrits de botanique, de Juſſieu, dis je, eſt un des premiers ſavans, qui ait appelé rameaux les productions foliiformes & en même tems florifères de ces deux genres; mais ce n'eſt pas ſans faire connoître à ſon lecteur qu'il lui reſte encore quelques doutes ſur cette aſſertion (1). Il n'a pas héſité de même en parlant des pédoncules du genre du polycarde (*polycardia*), qu'il dit être des pédoncules dilatés en forme de feuilles. Il paroît que ce ſavant académicien dans l'opinion qu'il a adoptée s'eſt plutôt décidé par ce premier coup d'œil pénétrant qui lui fait deviner la marche de la nature, quand elle eſt cachée à tous les autres yeux, & par les inductions analogiques qui lui étoient préſentées par les genres les plus voiſins, que par l'étude de la nature de ces productions foliiformes & en même tems florifères. Par les principes que nous allons établir, nous verrons que non-ſeulement toutes les prétendues feuilles florifères, telles que celles des genres des *phyllantes*, des *xylophylles*, du *fragon* (ruſcus, *Lin.*), *des fougeres* (2), mais encore toutes celles qui ſont accompagnées à leur baſe de bractées ſous-axillaires, telles que celle des genres de *la medeole* (medeola, *Lin.*), de l'*aſperge* (aſparagus, *Lin.*), *du fragon à grappe* (ruſcus racemoſus, *Lin.*), &c. ſont des vrais rameaux.

Pour connoître ſi les productions foliiformes qui ſont le ſujet de cette diſſertation, appartiennent à des feuilles ou à des rameaux, nous avons examiné anatomiquement & tour à tour les vaiſſeaux des rameaux & des feuilles : nous en avons cherché les différences. Quoique le réſultat de cet examen ait été de nous apprendre que les vaiſſeaux des feuilles étoient les mêmes que ceux des rameaux, nous avons cependant obſervé des différences qui peuvent répandre un grand jour ſur la nature des rameaux foliiformes.

---

(1) Dans le genre du phyllante, pag. 386, il s'exprime ainſi dans la note : *Ramuli in foliorum axillis floriferi, cum iiſdem ſæpe caduci, inde folio pinnato ſimiles ; folia ſtipulacea, ſimplicia, niſi foliola habeantur folii pinnati ſimul & floriferi, unde nomen.*

Et dans la note du genre du xylophylle, pag. 387, *Folia aut potices ramuli aphylli, complanati, foliis ſimiles, unde nomen.*

(2) Nous ne citons pas ici le genre du *polycarde*, dont les parties de la fructification ſont portées par un pédoncule foliiforme; il n'a pas encore été en notre pouvoir d'examiner la ſtructure interne de ces pédoncules, c'eſt pourquoi nous le paſſons ſous ſilence.

Dans les rameaux la communication de la ſubſtance médullaire eſt preſque toujours immédiate avec celle des tiges ou des branches, de ſorte que la moëlle des rameaux paroît être une ramification de celle des tiges & des branches. Un grand nombre de vaiſſeaux, ſoit des fibres corticales, ſoit des fibres ligneuſes, ſe rendent encore des branches dans les rameaux d'une manière ſi apparente que ceux-ci paroiſſent n'être qu'une diviſion des branches ou des tiges. Nous avons enſuite conſidéré leur faculté productrice, & nous avons vu que les tiges & les rameaux qui en ſont les ramifications ſupérieures & les racines qui en ſont les ramifications inférieures, avoient ſeuls la vertu féconde de produire toutes les parties des végétaux & notamment les parties de la fructification.

Dans les feuilles au contraire la communication de leur moëlle avec celle des rameaux nous a paru preſque toujours interceptée, ou ſi elle exiſte, elle ſe fait par des filets ſi déliés qu'il eſt preſque toujours impoſſible de l'appercevoir (1). Il n'y a de vaiſſeaux ligneux dans les feuilles que ceux qui accompagnent les vaiſſeaux ſpiraux connus ſous le nom de trachées. Le prolongement des fibres corticales dans les feuilles eſt auſſi peu apparent, à cauſe du petit nombre de celles qui ſe rendent dans les feuilles, qui en portent tous les caractères & reconnues pour telles par tout le monde. Leur vertu productrice eſt nulle ou preſque nulle; elles donnent au plus naiſſance à des poils & à des glandules qui entrent plutôt dans leur compoſition qu'elles ne ſont un de leurs produis. Mais de ces différences obſervées dans les rameaux & dans les feuilles, on eſt ſans doute en droit de conclure que toute production foliiforme doit être regardée comme un vrai rameau toutes les fois que leur ſubſtance médullaire, ainſi que les autres vaiſſeaux, ſoit corticaux, ſoit ligneux, paroîtront très-ſenſiblement n'être qu'une continuation, ou ſi on aime mieux, qu'une diviſion des tiges ou des rameaux, & ſur-tout ſi elles ont en outre la faculté de produire les mêmes parties que les rameaux, & principalement les parties de la fructification (2). Telles ſont les préten-

---

(1) A l'aide d'une très-forte loupe nous l'avons obſervée dans les jeunes feuilles qui ont un pétiole d'un grand diamètre, tels que ceux de la roſe tremière des jardins (*alcea roſea*); mais cette communication étoit bientôt interceptée par l'accroiſſement des fibres du rameau, même avant que les feuilles fuſſent parvenues à leur état adulte.

(2) Les rameaux prennent quelquefois quelques-uns des caractères des feuilles, tantôt leurs formes, comme dans les végétaux qui ſont le ſujet de ce Mémoire, tantôt leur ſtérilité, comme la plupart des épines du genre de l'aubepin (*meſpilus*), tantôt le défaut de la communication de leur moëlle dans leur état adulte avec celle

dues

dues feuilles des fragons, des xylophylles, des phyllantes, des fougères (1).

Les obſervations de l'organiſation interne & comparative des feuilles & des rameaux ne ſont pas toujours faciles à faire à cauſe de la délicateſſe des organes qu'il faut examiner. La diſſection qu'elles exigent demande quelquefois de la part de l'opérateur une certaine adreſſe & un œil obſervateur qui n'ont pas été accordés à tout le monde. Il exiſte même des productions foliiformes ſi déliées, telles que les prétendues feuilles des aſperges, qu'il eſt impoſſible d'en faire examen. Heureuſement la nature ſemble avoir remédié à ces difficultés, par un caractère externe très-apparent & indépendant de toute opération anatomique. On trouve preſque toujours à la baſe de ces rameaux foliiformes, une bractée ſous-axillaire qui indique leur nature, & qu'ils ſont de vrais rameaux.

En effet des rameaux ſeuls peuvent ſortir des ailleſſes d'une bractée. C'eſt ce dont on ſera forcé de convenir quand nous aurons prouvé, 1°. que les bractées ſont de la même nature que les feuilles; 2°. que des aiſſelles d'une feuille il ne ſort jamais une autre feuille à moins que celle-ci n'appartienne à un rameau axillaire.

Dans notre diſſertation ſur les bourgeons qui a obtenu l'approbation de cette académie, nous avons démontré que les écailles des bourgeons des arbres à feuilles ſans ſtipules, étoient toutes des feuilles plus ou moins développées, ou ſi on aime mieux, plus ou moins avortées. Si on conſidère les bractées dans les momens où les bractées ſortent avec les rameaux des branches & ſur-tout des racines, on verra, par exemple, dans les fragons & les aſperges l'identité de ces bractées avec les écailles des bourgeons. Les bractées ſont donc des feuilles plus ou moins avortées. C'eſt un fait univerſellement reconnu, que les bractées florales

---

de leur tige, comme dans preſque toutes les plantes des ombellifères; mais ils conſervent toujours alors quelques-uns des caractères qui ne peuvent convenir aux feuilles, au lieu que les feuilles ne prennent jamais les caractères des rameaux.

(1) Outre les parties de la fructification, les productions foliiformes des fragons produiſent encore une languette de la même nature que ces prétendues feuilles & de plus des bractées parfaitement ſemblables aux bractées ſous-axillaires qui ſe trouvent ſur les tiges. Les prétendues feuilles des xylophylles portent dans leur dent une petite écaille de l'aiſſelle de laquelle les fleurs ſortent. Cette petite écaille eſt bien une bractée, laquelle n'eſt qu'un rudiment d'une feuille avortée, comme celle qui ſe trouve à la baſe de leurs rameaux. Il exiſte même une eſpèce de xylophille qui porte trois appendices écailleux à chaque dent qui ſont formés comme les trois appendices ſous-axillaires qui ſe trouvent à la baſe de ſes rameaux par le rudiment d'une feuille avortée & par ſes deux ſtipules. Voilà bien des productions foliiformes qui produiſent toutes les parties qui ſe trouvent ſur les rameaux. Elles ne ſont donc pas des feuilles, elles ſont donc des rameaux.

ſont des feuilles avortées; or rien de ſi ſemblable aux bractées florales que les bractées ſous-axillaires. Il ſuffit d'avoir comparé les bractées du genre du *calixène* de Commerſon qui ſe trouvent à la baſe de ce ſous-arbriſſeau avec les bractées florales de ces fleurs, pour en être convaincu de manière à ne permettre plus aucun doute. Si on compare les productions écailleuſes qui recouvrent les jeunes pouſſes qui ſortent des racines des fragons & des aſperges (1), avec les feuilles des tamariſcs (tamariſcus *Lin.*), des cyprès (cupreſſus, *Lin.*), des tuya (thuya, *Lin.*), d'un très-grand nombre de genevriers, &c. on ſera forcé de convenir qu'elles ont au moins autant l'apparence de feuilles que celles des arbres que nous venons de nommer.

Les botaniſtes ſavent que dans les genres les plus voiſins du xylophylle & du phyllante, leurs rameaux ſortent des aiſſelles d'une feuille qui a deux ſtipules à ſa baſe. S'il paroît y avoir trois ſtipules ſans feuilles à la baſe des rameaux des deux genres cités, n'eſt ce pas évidemment parce que la ſtipule intermédiaire n'eſt qu'une feuille avortée accompagnée de ſes deux ſtipules.

Il en eſt ſans doute des bractées ſous-axillaires qui ſont le ſujet de cette diſſertation, comme des bractées ſous-axillaires qui ſe trouvent ou ſous la baſe des rameaux, ou ſous chaque paquet de feuilles des *pins* proprement dits: or il eſt bien certain que celles-ci ſont de vraies feuilles, puiſqu'une végétation vigoureuſe ſur-tout pendant la jeuneſſe de ces arbres conſerve à ces bractées toute leur forme de feuille.

Nous croyons avoir ſuffiſamment démontré que les bractées ſous-axillaires des végétaux étoient de vraies feuilles, ou du moins qu'elles en étoient les rudimens. Nous allons à préſent établir que des feuilles ne peuvent ſortir de l'aiſſelle d'une autre feuille, à moins qu'elles n'appartiennent à un rameau, en un mot, qu'un rameau ſeul peut ſortir des aiſſelles d'une feuille.

---

(1) L'aſperge ſarmenteuſe (*aſpergus ſarmentoſus*) eſt de toutes les eſpèces de ſon genre, celle dont les rameaux foliiformes ont le plus de reſſemblance avec des feuilles. Ils ont en effet deux ſurfaces très-diſtinctes, & une nervure longitudinale qu'on n'obſerve pas ſur les prétendues feuilles des autres aſperges.

Cependant pour peu qu'on les examine avec attention, on ne pourra s'empêcher de les regarder comme des rameaux, parce que, 1°. comme les rameaux ils ſortent des aiſſelles d'une bractée; 2°. la plupart de ceux qui terminent les rameaux & qui ſont triangulaires, à la grandeur près, reſſemblent parfaitement au ſommet de la plupart des rameaux; 3°. les pédoncules des fleurs qui s'épanouiſſent vers le milieu de juin ont la plus grande reſſemblance avec ces rameaux foliiformes, & ſont ſenſiblement de la même nature: or, les pédoncules ſont de vrais rameaux; 4°. les fleurs produites à l'époque de la ſeconde floraiſon, qui eſt vers le milieu du mois de juillet, ſont toutes portées à la vérité par des pédoncules cylindriques; mais il eſt à remarquer que quand de l'aiſſelle d'une bractée, il ſort une fleur, elle n'eſt pas accompagnée d'un rameau foliiforme; comme auſſi un rameau foliiforme ne ſort jamais de la même aiſſelle d'où eſt ſorti une fleur; parce qu'alors ſans doute chaque aiſſelle de bractée a produit ſon rameau. Les prétendues feuilles des aſperges ſont donc des rameaux.

Nous aurions à citer ici les obſervations que nous avons faites ſur tous les végétaux qui ont paſſé ſous nos yeux depuis que nous avons fait une étude de la botanique. On nous diſpenſera d'en faire l'énumération. Les ſavans botaniſtes devant leſquels j'ai l'honneur de lire cette diſſertation ſavent combien le fait que nous avançons ici, eſt fondé ſur l'obſervation, auſſi eſt-ce moins pour eux que pour des perſonnes moins inſtruites que nous allons éclaircir des faits, que nous avons cru pouvoir nous être objectés avec quelque fondement apparent.

1^e^ *object.* Dans la famille des lis, & en général, dans tous les végétaux dont les feuilles ſont en recouvrement les unes ſur les autres, chaque feuille ſort très-ſenſiblement de l'aiſſelle d'une feuille inférieure. Une feuille peut dont ſortir de l'aiſſelle d'une autre feuille.

Les feuilles des plantes de la famille des lis, ainſi que toutes les autres qui ſont en recouvrement les unes au-deſſus des autres, pour être très-rapprochées entr'elles, ne ſont pas axillaires; ce rapprochement ne vient que de ce que la tige ou les rameaux qui portent ces ſortes de feuilles ne prennent preſque aucun accroiſſement dans les entre-nœuds: s'ils viennent à prendre un certain développement, comme cela arrive quand ils veulent produire des fleurs, alors la diſtance des feuilles ſur ces rameaux devient très-remarquable. Il s'en faut bien qu'on ſoit tenté d'en regarder les feuilles comme axillaires les unes des autres. Il en eſt de même ſur les rameaux des arbres qui ſont rabougris juſqu'à un certain point. Leurs feuilles paroiſſent alors axillaires les unes des autres, tandis que dans les individus vigoureux de la même eſpèce, la diſtance des feuilles eſt d'autant plus grande que les rameaux végetent plus vigoureuſement. Le défaut de développement des entre-nœuds ne ſauroit rendre les feuilles axillaires. Les productions axillaires dans la famille des liliacées ſont toujours ou des rameaux ou des oignons, & des bulbes qui ne ſont eux-mêmes qu'un bourgeon, ou ce qui revient au même, un rameau non développé.

2^e^ *object.* Dans quelques ceſtreaux (ceſtrum *Lin.*), dans certains ciſtes & dans pluſieurs autres plantes il n'eſt pas rare de voir des feuilles de l'aiſſelle deſquelles ſortent d'autres feuilles ſtipuloïdes. Dans les diviſions des panicules des draceniers il eſt très-commun de voir ſortir de l'aiſſelle d'une bractée, pluſieurs autres bractées écailleuſes. Dans les pins proprement dits, pluſieurs feuilles ſans rameaux ſortent toujours de l'aiſſelle des bractées. Les productions axillaires des feuilles ou des rudimens des feuilles ne ſont donc pas néceſſairement des rameaux.

Les feuilles des ceſtreaux & de la plupart des ciſtes qui paroiſſent axillaires ne le ſont qu'en apparence, puiſqu'elles appartiennent à un bourgeon caché dans la même aiſſelle, & qui pour l'ordinaire n'attend qu'une végétation vigoureuſe pour ſe développer. Ces feuilles ne ſont pas plus axillaires que les écailles d'un bourgeon axillaire. Les écailles qui ſe trouvent à la baſe des diviſions des panicules des draceniers appartiennent à ces mêmes diviſions & ſont parfaitement dans le même cas que les écailles des bourgeons. Les paquets de feuilles de pins appartiennent à un rameau qui pour avorter toujours n'en eſt pas moins un rameau. Les écailles membraneuſes qui ſe trouvent à leur baſe, la conſiſtance parfaitement ligneuſe de la baſe de chacun de ces paquets annoncent ſuffiſamment qu'ils ſont quelque choſe de plus que des feuilles, que leur nature eſt celle d'un rameau.

Pour prévenir une objection qu'on pourroit nous faire encore, nous obſerverons que dans le genre des *malpighiers* (malpighia, *Lin.*), dans celui des *érithroxyles* (erithroxylum, *Lin.*), on trouve très-communément des eſpèces qui portent un appendice écailleux dans l'aiſſelle de chaque feuille, lequel eſt abſolument étranger au jeune rameau qui ſort de la même aiſſelle; mais cette écaille n'eſt pas de la même nature que les feuilles. C'eſt une vraie ſtipule ou plutôt deux ſtipules réunies en un ſeul corps. Nous en avons la preuve dans le genre du malpighier lui-même. Cette écaille axillaire manque dans toutes les eſpèces qui ont deux ſtipules à la baſe de leurs feuilles, & elle s'y trouve toujours dans toutes les eſpèces où ces deux ſtipules manquent. On cultive dans les ſerres du jardin des plantes une nouvelle eſpèce *d'ortie* (1) qui porte une écaille dans l'aiſſelle de chaque feuille; il n'eſt pas rare de voir cette écaille bifide à ſon ſommet & quelquefois même, quoique très-rarement, fendue juſqu'à ſa baſe, de manière à prendre la forme de deux ſtipules, leſquelles ſe trouvent toujours à la baſe des feuilles de ce genre (2).

Nous venons de démontrer, 1°. qu'une feuille ne pouvoit être une production axillaire à une autre feuille; 2°. que les bractées ſous-axillaires étoient de la même nature que les feuilles, qu'elles n'étoient qu'une feuille plus ou moins avortée; d'où il s'en ſuit que les productions foliiformes qui viennent dans les aiſſelles des feuilles ou des bractées ne ſont pas de vraies feuilles & qu'elles ſont des rameaux.

Il n'exiſte donc pas de feuilles florifères, au moins pouvons-nous aſſurer que toutes les productions foliiformes & en même tems florifères qui nous ſont connues ne pas ſont des vraies feuilles, puiſqu'elles ſortent toutes de l'aiſſelle d'une membrane plus ou moins écailleuſe, & que d'ailleurs comme les rameaux elles paroiſſent être dans l'obſervation anatomique, comme une diviſion ou du collet de la racine, ou du tronc, ou des branches, caractère eſſentiel qui diſtingue les rameaux d'avec les feuilles. Les pretendues feuilles florifères des *xylophylles*, des *phyllantes*, des *fragons*, des *fougeres*, ſont donc des rameaux. Il en eſt de même des productions axillaires foliiformes, quoique non florifères des végétaux; telles que les prétendues feuilles des aſperges (1), des *medeoles*, des *fragons à grappe*, &c.

---

(1) Elle vient de l'île Bourbon où on lui donne le nom de *mamam-guêpe*, ſans doute à cauſe de la douleur cuiſante que fait ſentir la piqûre des poils de cet arbriſſeau; on pourroit lui donner pour nom trivial ſcientifique le nom d'*urtica macrophylla* à cauſe de ſes feuilles beaucoup plus grandes que dans toutes les eſpèces d'orties connues.

(2) L'ortie du Canada (*urtica Canadenſis*) ſe trouve dans le même cas.

Nous avons cru pendant quelque temps pouvoir compter les palmiers parmi les végétaux qui portent des rameaux foliiformes; la conſiſtance preſque ligneuſe de leurs pétioles & preſque identique avec les pédoncules des régimes de ces arbres, les productions membraneuſes qui ſe trouvent à leur baſe & des aiſſelles deſquelles les feuilles du palmier nous avoient paru ſortir, nous avoient fait porter ce jugement. Mais en examinant de plus près ces écailles, nous avons vu que dans les palmiers proprement dits, elles étoient formées par une ſtipule oppoſée à la baſe du pétiole (2); que dans les genres du *cycas* & du *zamier* ces écailles étoient des feuilles avortées, que les pétioles des feuilles développées ne ſortoient pas des aiſſelles de ces écailles, & que par conſéquent les membranes écailleuſes qui ſe trouvent à la baſe de leur pétiole commun, ne nous autoriſoient pas à conclure que les feuilles de ces arbres ſont auſſi des rameaux foliiformes. Cependant nous ſommes bien perſuadés que l'obſervation anatomique & comparative du tronc avec les pétioles des palmiers nous préſenteroit dans ces derniers tous les caractères qui caractériſent un rameau. Nous l'avons déjà obſervé, l'organiſation interne du pédoncule de leur régime nous a paru abſolument la même que celle des pétioles communs (3). La rareté des palmiers dans ces contrées ne nous permet pas de faire conſentir les amateurs cultivateurs à faire le ſacrifice de quelques-uns de ces arbres pour être diſſéqués. Comme nous ne voulons rien donner aux conjectures, nous ſuſpendons notre jugement, juſqu'à ce que des circonſtances plus favorables nous aient permis d'éclaircir nos doutes. Avant de terminer cette diſſertation, nous devons répondre à une objection qui nous a été faite par un botaniſte diſtingué. A quoi tendent toutes ces preuves, tous ces raiſonnemens ? à une queſtion de mots, à me faire appeler rameau ce que tout le monde appelle des feuilles. Que vos prétendus rameaux foliiformes ſoient de vrais rameaux, ou qu'ils ſoient de vraies feuilles, qu'importe ?

---

(1) Les ſommets des rameaux des aſperges herbacées ſont ſi ſemblables aux autres rameaux foliiformes, qu'il eſt impoſſible de les diſtinguer quand on les ſépare du rameau.

(2) Cette ſtipule oppoſée aux feuilles nous paroît éloigner la famille des palmiers des graminées. Par la vétuſté elle ſe dépouille de toutes les parties qui ſont étrangères à ſes fibres, & elle ne paroît plus enſuite que comme un réſeau de fibres libres qui forment une eſpèce de fourreau autour de la baſe des feuilles plus anciennement formées. Ce réſeau eſt ſur-tout bien remarquable dans le *chamærops Caroliniana*.

(3) Mais la ſtipule qui dans les palmiers proprement dits ſe trouve oppoſée aux feuilles & les deux qui ſe trouvent à la baſe du pétiole commun des zamiers & des cicas contrebalancent beaucoup toutes les raiſons que nous venons de donner pour regarder les pétioles communs des arbres de cette famille comme des vrais rameaux. Nous ne connoiſſons encore aucune plante qui à la baſe de ſes rameaux nous ait préſenté de pareilles ſtipules. Celles-ci accompagnent toujours les feuilles,

Nous avons été étonnés de voir faire un pareil raiſonnement par une perſonne éclairée. Quel eſt celui qui met quelque importance aux connoiſſances de phyſiologie végétale, qui ne voie qu'il n'eſt pas indifférent pour la ſcience de diſtinguer les différentes parties des végétaux, que les rameaux ne doivent pas être confondus avec les feuilles, que leur organiſation, leurs fonctions dans l'économie animale ne doivent pas être abſolument les mêmes ? & comment déterminer cette organiſation, comment diſtinguer les fonctions qui leur ſont propres, quand ils ſeront confondus entr'eux ? Suppoſons qu'on agite cette queſtion, les feuilles ont-elles la faculté de produire des fleurs & des fruits ? cette propriété convient-elle aux rameaux ſeuls ? Le phyſiologiſte qui n'aura pas étudié la nature des prétendues feuilles des phyllantes, des xylophylles, &c. attribuera aux feuilles cette faculté, parce qu'il regarde dans ces végétaux comme des feuilles des parties qui portent des fleurs & des fruits, & il ſera dans l'erreur. Il en ſera de même des queſtions ſur leur organiſation interne; il attribuera aux feuilles l'organiſation des rameaux, parce que les prétendues feuilles du fragon, &c. ne lui ont préſenté d'autres différences que leur forme applatie. Nous n'inſiſterons pas à répondre à une objection dont certainement tous nos lecteurs ſentiront le peu de fondement par tout ce que nous venons de dire en peu de mots.

EXTRAIT

Des Obſervations météorologiques faites à Montmorenci-Emile pendant le mois de Janvier 1794 (ère vulg.), *12 Nivôſe — 12 Pluviôſe, l'an 2^e^* (ère Républ.)

Par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies.*

PLUSIEURS ſavans qui s'intéreſſent à la Météorologie ayant témoigné le deſir de voir publier le détail de mes obſervations, telles qu'elles ſont dans mes regiſtres, elles précéderont déſormais les réſultats que je donne au Public depuis vingt-ſix ans, ſoit dans le *Journal des Savans*, ſoit dans celui-ci. Voici la notice de mes inſtrumens & des heures de la journée auxquelles j'obſerve.

Thermomètre à mercure monté ſur glace fait par les ordres & ſous les yeux des commiſſaires nommés à cet effet par la ci-devant Académie des Sciences, qui m'en a fait préſent. Chaque degré eſt diviſé en cinq parties, ce qui donne les dixièmes. Il eſt iſolé & ne communique qu'avec l'air : il eſt expoſé au nord-oueſt.

Baromètre à double cuvette & à double tube conſtruit par *Mégné* ſous les yeux du C. *Lavoiſier* qui me l'a donné au nom de l'Académie. L'échelle gravée ſur du cuivre eſt diviſée en pouces, lignes & quarts de ligne, avec un *nonius* qui diviſe le quart de ligne en vingt-cinq parties, & la ligne en cent parties. Les tubes ſont montés dans des rainures à jour, l'*index* enveloppe les tubes, & ſe meut par le moyen d'une vis pour le faire coincider avec la ſurface du mercure. Chaque fois que j'obſerve, je fais ſortir la cuvette dans laquelle ſont plongés les tubes d'une autre cuvette ou réſervoir plein de mercure, de manière que le niveau eſt conſtant. Je n'obſerve que l'un des deux tubes & toujours le même. La différence moyenne de l'élévation du mercure dans ces deux tubes eſt de 0,14 lign.

Aiguille aimantée, de neuf pouces de longueur conſtruite à Augſbourg par *Brander*, & qui m'a été donnée par l'électeur Palatin. Elle a une chape d'agathe, je l'obſerve dans un miroir incliné qui la fait paroître verticale, la monture eſt mobile ſur un marbre qui porte les diviſions, une ligne tracée ſur une glace coincide avec l'extrêmité nord de l'aiguille en faiſant tourner la monture, & un *nonius* diviſe les degrés de trois en trois minutes. La bouſſole eſt fixée à demeure ſur une méridienne horiſontale.

J'obſerve le baromètre & le thermomètre tous les jours au lever du ſoleil, à 2 heur & à 9 heur. du ſoir. J'obſerve l'aiguille aimantée à 8 heur. matin, à midi & à 2 heur. ſoir.

Le coq du clocher, qui eſt fort élevé, m'indique la direction des vents.

La barre — avant les chiffres, dans les colonnes du thermomètre, déſigne les degrés au-deſſous de zéro ou du terme de la congélation. Les fractions ſont des dixièmes pour le thermomètre & des centièmes pour le baromètre.

Janvier 1794 (ère vul.) 12 Nivôſe — 12 Pluviôſe, l'an 2ᵉ (ère républicaine).

J. du Mois.	THERMOMETRE.			BAROMETRE.			AIG. AIMANTÉE.			VENT.			ÉTAT DU CIEL.
	Matin.	Midi	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po. lign.	po. lign.	po. lign.	° ′	° ′	° ′				
1	—4,0	—0,9	—2,8	27 7,41	27 7,70	27 8,58	22 24	22 24	22 24	E	E	N E	Beau, froid.
2	—1,4	0,2	—0,5	9,56	10,20	11,59	24	24	24	N E	N E	N E	Couvert, froid.
3	—3,3	—1,7	—1,6	28 4,72	28 2,50	28 2,94	24	24	24	N E	N E	N E	*Idem*, brouillard.
4	—1,1	0,4	—0,4	3,00	2,27	2,00	24	24	24	N E	N E	E	*Idem.*
5	—0,6	—0,4	—1,0	0,57	27 11,75	27 11,25	24	24	24	N E	N E	N E	Couvert, froid.
6	—2,5	—2,3	—3,3	27 10,61	10,10	10,30	24	24	24	N E	N E	N E	*Idem*, neige.
7	—2,7	—0,3	—1,9	11,30	28 0,20	28 0,88	24	24	24	E	E	N E	Nuages, neige.
8	—3,4	0,6	—1,4	28 2,00	1,54	2,19	24	24	24	N E	N E	N E	Beau, froid.
9	—4,6	—0,3	—3,7	1,90	1,53	1,50	24	24	24	N E	N E	N E	*Idem*, brouillard.
10	—6,3	—0,2	—1,9	1,32	0,15	27 11,60	24	24	24	N E	N E	N E	*Idem.*
11	—1,8	—1,2	—1,3	27 10,30	27 9,25	9,00	24	24	24	E	S	S	Couvert, froid,
12	—2,0	1,4	—0,5	8,46	8,25	9,00	24	24	24	N & SO	N & SO	N & SO	*Idem.*
13	0,2	0,4	—0,0	10,17	10,73	11,33	15	15	15	N & O	N O	N O	*Idem*, brouil. neige.
14	—0 1	1,5	—0,0	28 0,10	28 0,10	28 0,10	15	15	15	N O	N O	N O	Couvert, aſſez froid, brouillard.
15	—0,1	0,2	—0,6	0,15	0,48	1.38	15	24	24	S	S	N O	*Idem.*
16	—0,6	3,4	1,4	2,00	2,00	2,69	24	24	24	N O	N O	N	*Idem*, neige.
17	—1,2	2,4	0,8	3,40	3,22	3,97	24	24	24	N	N	N	Couvert, aſſez froid, brouillard.
18	1,4	4,8	3,1	4,10	4,00	4,50	24	24	24	N O	N O	N O	Couvert, aſſez doux.
19	3,0	4,6	2,9	4,73	5.00	5,35	24	24	24	N O	N O	N O	Couvert, doux.
20	2,2	4,0	2,6	5,48	5,48	5,48	24	24	24	N O	N O	N O	*Idem.*
21	1,8	2,0	1.8	5,8	5,14	5,14	24	24	24	N O	N O	N O	Couv. froid, brouil.
22	2,5	4,8	2,3	4,12	3,92	3,53	24	27	27	N O	N O	N O	Couv. doux, brouil.
23	1,5	3,6	2,4	1,77	0,17	27 11,77	27	27	27	S O	S O	S O	Couv. aſſez froid, pl.
24	2,0	3,6	1,0	27 10,63	27 8,93	6,10	27	27	27	O	O	O	Couvert, aſſez doux.
25	3,5	—0,0	—0,2	26 11,00	26 8,50	9,98	27	27	27	S O	S O	O	Couv. froid, tempête, grêle, neige, tonn.
26	—2,0	—0,3	—3,0	27 2,59	27 3,47	5,47	27	27	27	N O	O	N O	Nuages, froid, vent.
27	—1,2	2,2	—0,2	2,31	26 11,00	4,63	27	27	27	S	O	O	Couvert, tempête, brouillard, neige.
28	2,2	1,2	—0,4	0,41	27 5,55	7,50	27	27	27	O	N O	N O	Couvert, froid, grand vent, pluie, neige.
29	0,1	2,3	2,4	5,25	7,33	8,00	18	18	18	N O	N O	N O	Couvert, aſſez froid, vent, neige.
30	4,2	5,7	4,0	8,50	10,08	11,08	18	18	18	S O	N O	N O	Couvert, doux, brou. pluie.
31	5,8	7,6	5,1	11,58	11,58	11,08	18	21	21	S O	S O	S O	Couvert, doux.

Réſultats de la Table précédente.

La température de ce mois a été froide, puiſqu'il a gelé tous les jours du premier au 17, & enſuite du 25 au 28; cependant le froid n'a pas été bien vif. L'air a été humide, plus à cauſe des brouillards qu'à cauſe des pluies & de la neige. Le tems eſt devenu ſingulièrement orageux à la fin du mois. Les bleds ſont très-beaux.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie en 1718, $12\frac{3}{4}$ lign. d'eau en 1737, 6 lign. en 1756 (à Denainvillers en Gatinois chez le C. *Duhamel*). *Vents dominans*, ſud & ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 9 d. le 14. *Moindre*, $3\frac{1}{2}$ d. de condenſation le 31. *Moyenne*, 3,7 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 2 lign. le 28. *Moindre*, 27 pouc. 0 lign. le 4. *Moyenne*, 27 pouc. 8,0 lign. *Nombre des jours de pluie* & de *neige*, 16. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vent dominant* le ſud-eſt. *Plus grande chaleur*, 10 d. le 29. *Moindre*, $8\frac{1}{2}$ d. de condenſation le 25. *Moyenne*, 2,9 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 2 lign. le 25. *Moindre*, 27 pouc. 5 lign. le 23. *Moyenne*, 27 pouc. 10,2 lign. *Nombre des jours de pluie*, 9, de *neige*, 3, d'*aurore boréale*, 4. *Quantité de pluie*, 14,9 lign. D'*évaporation*, 9 lign. *Température*, très-douce, très-humide.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le premier (N. L. & *luniſtice auſtral*) beau, froid. Le 4 (*périgée*) couvert, froid. Le 5 (*quatrième jour après la* N. L.) *idem.* Le 7 (*équinoxe aſcend.*) *idem.* neige. Le 8 (P. Q.) beau, froid. Le 12 (*quatrième jour avant la* P. L.) couvert, froid. Le 14 (*luniſtice boréal*) *idem.* brouillard. Le 16 (P. L.) *idem.* neige. Le 20 (*quatrième jour après la* P. L. & *apogée*) couvert, doux. Le 21 (*équinoxe deſcendant*) couvert, froid, brouillard. Le 24 (D. Q.) couvert, froid. Le 27 (*quatrième jour avant la* N. L.) *idem.* tempête, neige. Le 28 (*luniſtice auſtral*) couvert, froid, vent, pluie, neige. Le 31 (N. L. & *éclipſe de ſoleil viſible à Paris*) couvert, doux. Le tems n'a pas permis d'obſerver l'éclipſe.

En 1794, *Vents dominans*, le nord-oueſt & le nord-eſt; celui de ſud-oueſt fut violent les 25, 27 & 28.

Plus grande chaleur, 7,6 d. le 31 à 2 heur. ſoir, le vent ſud-oueſt & le ciel couvert. *Moindre*, 6,3 d. de condenſation le 10 à $7\frac{3}{2}$ heur. matin, le vent nord-eſt & le ciel ſérein avec brouillard. *Différence*, 13,9 d. *Moyenne* au *matin*, 0,3 d. de condenſation, à *midi*, 1,5 d. au *ſoir*, 0,2 d. du *jour*, 0,5 d.

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 5,48 lign. tout le jour, le vent nord-oueſt & le ciel couvert. *Moindre*, 26 pouc. 85,0 lign. le

25 à 2 heur. ſoir, le vent ſud-oueſt violent & le ciel couvert, avec tonnerre, neige & pluie. *Différence*, 20,98 lign. *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 10,93 lign. à *midi*, 27 pouc. 10,94 lign. au *ſoir*, 27 pouc. 11,65 lign. du *jour*, 27 pouc. 11,17 lign. *Marche du baromètre*, le premier à 7 $\frac{1}{4}$ heur. matin, 27 pouc. 7,41 lign. du premier au 4 *monté* de 7,59 lign. du 4 au 6 *baiſſé* de 4,99 lign. du 6 au 8 *M.* de 3,90 lign. Le 8 *B.* de 0,46 lign. Le 8 *M.* de 0,65 lign. du 8 au 12 *B.* de 5,94 lign. du 12 au 20 *M.* de 9,23 lign., du 20 au 25 *B.* de 20,98 lign. du 25 au 26 *M.* de 8,97 lign. du 26 au 27 *B.* de 7,87 lign. Le 27 *M.* de 70,3 lign. du 27 au 28 *B.* de 4,22 lign. Le 28 *M.* de de 7,09 lign. du 28 au 29 *B.* de 2.70 lign. du 29 au 31 *M.* de 6,54 lign. Le 31 *B.* de 0,53 lign. Le 31 à 9 heur. ſoir, 27 pouc. 10,81 lign. Le mercure s'eſt ſoutenu très-haut pour la ſaiſon, & il a peu varié juſqu'au 22; mais depuis cette époque juſqu'au 31, il a éprouvé de très-grandes variations accompagnées de vents violents, ſur-tout le 27, jour où la tempête fut affreuſe; des arbres ont été déracinés avec leurs mottes. Les plus grandes variations ont eu lieu en *montant* les 2, 13, 25, 26, 27, 28, 29 & 30, & en *deſcendant*, les 11, 22, 23, 24, 25, 27 & 28.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 22° 27′ tout le jour du 22 au 28, le vent oueſt & ſud-oueſt & le ciel couvert & orageux. *Moindre*, 22° 15′ les 13, 14 & 15, le vent nord-oueſt & le ciel couvert avec brouillard. *Différence*, 12′. *Moyenne* à 8 heur. *matin*, 22° 23′ 8″, à *midi*, & à 2 heur. *ſoir*, 22° 23′ 37″ du *jour*, 22° 23′ 27″.

Il eſt tombé de la *pluie* les 23, 25, 28 & 30, de la *neige* les 6, 7, 13, 15, 25, 27, 28 & 29, & de la *grêle* le 25. La quantité d'eau a été de 14,9 lign. & celle de l'*évaporation* de 6 lign.

Le 25, à 2 heur. ſoir nous avons entendu deux coups de tonnerre aſſez forts ſuivis d'une neige en gros flocons & d'un vent impétueux; j'ai appris que le tonnerre étoit tombé à Franciade (Saint-Denis) à une lieue & demie d'ici.

L'*aurore boréale* n'a point paru.

Nous n'avons point eu de *maladies* régnantes.

Montmorenci-Emile, { 15 *Pluvioſe*, 2e *année Répub.*
3 *Février* 1794 (vieux ſtyle).

QUELQUES DOUTES

Sur la théorie des Marées par les Glaces polaires, ou *Lettre à* B. H. de Saint-Pierre, *par* A. L. Villeterque. Paris, 1793, broch. *in*-8°. de 43 pages (1).

EXTRAIT.

Le C. Villeterque connu par des ouvrages dramatiques, prouve dans celui que nous annonçons que ſes talens ne ſe bornent pas à ce genre, & que les matières les plus abſtraites ne lui ſont pas étrangères. Cette réunion de talens le mettoit en état d'apprécier l'ouvrage du C. *B. de Saint-Pierre*, dans lequel on trouve beaucoup de goût & de ſentiment joint à une théorie ſur les principaux phénomènes de la nature, qui, ſi elle s'écarte des idées reçues juſqu'à préſent en Phyſique, ne pouvoit pas être préſentée avec plus d'art ni d'une manière plus propre à la faire adopter par des hommes que la magie du ſtyle ſéduit facilement. Le C. *Villeterque* a eu ſoin de ſe mettre en garde contre cet écueil, & tout en rendant juſtice au C. *B. de Saint-Pierre*, il a ſu apprécier ſes opinions. Il n'examine dans cette Lettre que celle qui eſt relative à la théorie des marées que l'auteur des *Etudes de la Nature* attribue principalement à la fonte des glaces polaires & d'une manière ſecondaire au mouvement du ſoleil & de la lune.

Après un extrait fort bien fait des différentes preuves ſur leſquelles le C. *B. de Saint-Pierre* appuie ſon opinion, le C. *Villeterque* les diſcute & les met en regard avec les principes reçus en Phyſique & avec les faits.

1°. Le C. *B. de Saint-Pierre* avance que les poles ſont allongés, tandis que les recherches & les expériences faites ſur la longueur du pendule & ſur la meſure d'un degré du méridien prouvent au contraire qu'ils ſont applatis. Le C. *Villeterque* inſiſte ſur ces expériences dont les réſultats ont été conſtatés par M. *Richer* à Cayenne, par les travaux des académiciens ſous l'équateur & ſous le cercle polaire, par *Newton* & *Huygens* ſur la force centrifuge, par M. *Maskeline* ſur l'attraction des montagnes, par les obſervations barométriques, &c. Tous ces réſultats ont fait naître quelques diſcuſſions ſur la différence de cet applatiſſement, mais aucune ſur ſon exiſtence.

---

(1) Cet ouvrage ſe trouve à Paris, chez Sallior, quai des Auguſtins, N°. 22; Magimel, même quai, N°. 73; Belin, rue Saint-Jacques, N°. 21.

2°. Il eſt prouvé, autant qu'un point de Phyſique peut l'être, que le degré du méridien près l'équateur étant de 56748 toiſes & ſous le cercle polaire de 57422 toiſes; il eſt, dis-je, prouvé que la courbure de la terre eſt plus ſubite vers l'équateur dans le ſens nord & ſud, puiſque les degrés y ſont plus petits, & que la terre eſt plus platte vers les poles, puiſque les degrés y ſont plus grands. Les raiſonnemens ſyſtématiques tombent devant l'expérience, & ſi le C. *B. de Saint-Pierre* nie ces réſultats, c'eſt qu'il a ſenti que ſa théorie des marées ſuppoſoit néceſſairement l'allongement des poles; or, puiſque cette théorie eſt contraire à un fait conſtant, elle ne peut donc ſe ſoutenir.

3°. Tous les phénomènes qui accompagnent les marées comparés par les plus célèbres phyſiciens avec les loix de l'attraction, s'accordent parfaitement enſemble; c'eſt donc un fort préjugé en faveur du ſyſtême qui les attribue eſſentiellement à l'attraction que le ſoleil & la lune exercent ſur les eaux de l'Océan.

4°. Les marées atmoſphériques indiquées par les obſervations barométriques faites en Italie & en Allemagne avec le barométographe de M. *Changeux*, ainſi qu'avec le baromètre ordinaire, ne laiſſent plus aucun doute ſur l'influence de ces deux aſtres dont l'action ne peut ſe faire ſentir aux eaux de la mer, ſans ſe manifeſter auparavant dans le fluide intermédiaire. (Voyez *Ephémérides Météorologiques de la Société de Maheim.*)

5°. Le C. *Villeterque* prouve enſuite que l'amoncellement des glaces polaires n'eſt pas auſſi prodigieux que le ſuppoſe le C. *B. de Saint-Pierre*, & il propoſe ſes doutes ſur la cauſe de leur effuſion, & l'impoſſibilité qu'elles ſoient la cauſe des marées.

6°. Le 49^e degré, (eſt-ce bien le 49^e degré ?) par exemple, ſous lequel *Zoroaſtre* obſervoit, étoit par conſéquent habité, ainſi que ceux qui ſont plus près du pole; la maſſe de glace que le C. *B. de Saint-Pierre* y ſuppoſe n'y a donc pas toujours été; & ce qui achève de le prouver, c'eſt qu'elle augmente ſans ceſſe: or, avant ce tems, quelle étoit la cauſe des marées? ce n'étoit ſûrement pas la fonte des glaces.

7°. Les marées ſont périodiques & intermittentes, la fuſion des glaces eſt continuelle & ne peut être la cauſe d'effets périodiques.

8°. La chaleur des rayons du ſoleil aux poles n'eſt pas ſuffiſante pour opérer cette fonte des glaces, ſur-tout ſi on les ſuppoſe fort élevées, puiſqu'elle ne peut pas fondre la neige dont nos montagnes des Alpes & celles même de l'équateur ſont couvertes.

9°. Si l'on attribue la fonte des glaces à la chaleur centrale de la terre (fait qui n'eſt pas encore bien prouvé), il s'enſuit qu'elles doivent être plus proche du centre de la terre que par-tout ailleurs, ce qui prouveroit encore l'applatiſſement des poles.

10°. On ne peut pas non plus attribuer cette fuſion des glaces à la chaleur de la lune, d'après les expériences de M. *Amontons* & des phyſiciens qui ont eſſayé de réunir ſes rayons par le moyen de miroirs ardens, ſans pouvoir faire varier la liqueur des thermomètres placés au foyer.

11°. Le C. *B. de Saint-Pierre* attribue gratuitement à la fonte des glaces un mouvement primitif & conſervé des eaux du pole auſtral au pole boréal, mouvement qu'on ne peut nier, quand on voit que les continens ſe terminent tous au ſudpar des pointes, tels ſont le cap Horn, celui de Bonne-Eſpérance, le cap Comorin, &c. & dans les contrées ſeptentrionales le cap San-Lucas, celui de Bahama, le cap Forwel, &c. Les mers Méditerranées reçoivent les flots de l'Océan vers le ſud ou le ſud-eſt, & ſont portées vers le nord ou le nord-eſt.

12°. Le capitaine *Cook* rencontra pluſieurs fois vers le 55ᵉ degré des morceaux de glace détachés qui portoient des plantes & même des animaux. Il exiſte donc un continent qui paroît être le noyau des glaces des poles, & cela détruit la vraiſemblance de leur élévation croiſſante & leur prodigieuſe quantité.

13°. Le C. *Villeterque* revient encore à l'influence des rayons ſolaires, & il prouve d'après pluſieurs faits conſtatés par l'expérience, qu'ils ne pourroient produire dans ces régions qu'une fermentation froide cauſée par la dilatation de l'air & des ſels qui s'y coagulent; comment donc ſeroient-ils la cauſe des effuſions des glaces polaires? Ne doit-on pas en conclure au contraire que le ſoleil augmente la glace des poles, & que s'il ne l'augmente pas, il ne peut la diminuer?

Toutes ces preuves accumulées contre la théorie du C. *B. de Saint-Pierre*, & dont il faut lire le détail dans la Lettre que j'extrais, militent en faveur du ſyſtême reçu juſqu'à préſent ſur la cauſe du flux & reflux. L'attraction combinée du ſoleil & de la lune en fait tous les frais, & explique d'une manière très-ſatisfaiſante toutes les intermittences qu'on obſerve dans ce phénomène.

Il n'eſt pas poſſible de réfuter un ſyſtême avec plus de ſolidité, de clarté, d'honnêteté & de modeſtie, que le fait le C. *Villeterque*, & s'il rend à l'ouvrage du C. *B. de Saint-Pierre* toute la juſtice qui lui eſt due, il prouve, comme il le dit lui-même, qu'*une admiration aveugle n'eſt jamais un hommage.* L. COTTE.

Montmorenci, { *25 Novembre 1793, v. ſtyle.*
{ *5 Frimaire, an 2ᵉ, nouv. ſtyle.*

* * *

DISTRIBUTION MÉTHODIQUE

De toutes les matières dont l'accumulation forme les Montagnes volcaniques, Ou Tableau ſyſtématique dans lequel peuvent ſe placer toutes les Subſtances qui ont des relations avec les Feux ſouterrains;

Par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU.

CLASSE PREMIÈRE.

Productions volcaniques proprement dites, ou matières qui ont éprouvé directement l'action des Feux ſouterrains & qui en ont reçu des modifications.

DIVISION I^re^.	*Matières volcaniques qui ſans conſerver l'apparence d'aucun changement dans leur conſtitution primitive, ont éprouvé la fluidité ignée. Laves proprement dites.*			
	1.	2.	3.	4.
GENRES.	Laves compactes qui ont pour baſe des roches argillo-ferrugineuſes.	Laves compactes qui ont pour baſe le pétro-ſilex.	Laves compactes qui ont pour baſe le feld-ſpath, ou laves granitiques.	Laves compactes qui ont pour baſe le grenat en maſſe.
ESPECES.	1. Laves d'apparence homogène. 2. Laves qui renferment des grains diſtincts de feld-ſpath. 3....de ſchorl noir. 4....de horn-blende. 5....de ſchorl verd. 6....de grenats colorés. 7....de grenats blancs. 8....de chryſolites. 9....de mica. 10....de mine de fer. 11. Laves qui renferment en même-tems des grains de feld-ſpath & de ſchorl. 12. Feld-ſpath & chryſolites. 13..Feld-ſpath & mica. 14....Schorl & grenats. 15..Schorl & chryſolit. 16..Schorl & mica. 17..Horn-bl. & grenats. 18..Horn-blende & mic. 19..Gren. & ſch. verd. 20..Grenats & mica. 21..Chryſolites & mica. 22. Laves qui renferment des grains ou criſtaux de ſubſtances différentes raſſemblées au nombre de trois & plus.	1. Laves d'apparence homogène. 2. Laves avec des grains diſtincts de feld-ſpath. 3....de ſchorl noir. 4....de horn-blende 5....de mica. 6....de grenats. 7. avec feld-ſpath & ſchorl. 8...Feld-ſpath & horn-blende. 9....Feld-ſpath & mica. 10...Schorl & mica. 11...Schorl & grenats. 12...Horn-blende & mica. 13...Horn-blende & grenats. 14...Mica & grenats. 15. Laves qui réuniſſent des ſubſtances différentes au nombre de trois & plus.	1. Laves d'apparence homogène. 2. Laves qui renferment des criſtaux diſtincts de feld ſpath. 3....de ſchorl noir. 4...de horn-blende. 5.....de mica. 6. Laves granitiques qui réuniſſent des grains diſtincts de ſubſtances différentes au nombre de deux & plus.	1. Laves d'apparence homogène. 2. Laves qui renferment des criſtaux de ſchorl. 3.... de horn-blende. 4.... de mica.

SUITE DE LA PREMIÈRE CLASSE,

Ou des productions volcaniques proprement dites.

DIVISION IIe.	*Matières volcaniques qui ont éprouvé des changemens ſenſibles dans leur conſtitution par les différens effets des Feux ſouterrains.*			
GENRES.	1. Produits du bourſoufflement.	2. Produits de la ſcorification.	3. Produits de la vitrification compacte.	4. Produits de la vitrification bourſoufflée.
ESPECES.	1. Laves bourſoufflées cellulaires. 2. Laves bourſoufflées fibreuſes.	1. Scories peſantes. 2. Scories légères. 3. Pouzzolanes noires.	1. Laves vitreuſes colorées. 2. Laves vitreuſes blanches. 3. Laves réſiniformes. 4. Emaux. 5. Verres colorés. 6. Verres blancs.	1. Pierres ponces blanches. 2. Pierres ponces colorées. 3. Verres filandreux ou capillaires. 4. Pouzzolanes blanches.

DIVISION IIe.	*Suite des matières volcaniques qui ont éprouvé des changemens ſenſibles dans leur conſtitution par les différens effets des Feux ſouterrains.*			
GENRES.	5. Produits de la trituration & de l'extrême bourſoufflement.	6. Criſtaux iſolés de leur baſe par les effets de l'extrême bourſoufflement.	7. Agglutination opérée par la voie sèche.	8. Produits de la calcination.
ESPECES.	1. Sables volcaniques. 2. Cendres volcaniques improprement dites.	1. Criſtaux de feld-ſpath. 2. . . . de ſchorl noir. 3. . . . de horn-blende. 4. . . . de ſchorl verd. 5. . . . de grenats colorés. 6. . . . de grenats blancs. 7. . . . de hyacinthes. 8. . . . de ſaphyrs. 9. . . . de chryſolites. 10. . . de mica. 11. Grains de mine de fer griſe.	1. Fragmens de laves agglutinés. 2. Scories agglutinées. 3. Pierres ponces agglutinées. 4. Sables & cendres agglutinés. 5. Vitrifications qui ont agglutiné des fragmens de toute ſorte.	1. Laves calcinées. 2. Scories calcinées. 3. Pouzzolanes rouges. 4. Pierres de toutes ſortes qui n'ont éprouvé d'autres effets des feux ſouterrains qu'une calcination plus ou moins forte. 5. Terres & argiles calcinées.

SUITE DE LA PREMIÈRE CLASSE,

Ou matières volcaniques proprement dites.

DIVISION III^e^.	*Produits de la ſublimation.*			
GENRES.	1. Subſtances élaſtiques aériformes.	2. Subſtances inflammables.	3. Subſtances ſalines.	4. Subſtances métalliques.
ESPÈCES.	1. Gaz acide ſulfureux. 2. Gaz acide muriatique. 3. Gaz hépathique. 4. Gaz hydrogène. 5. Gaz azote. 6. Gaz acide carbonique.	1. Soufre. 2. Huiles bitumineuſes.	1. Muriate ammoniacal pur. 2. Muriate ammoniacal martial. 3. Muriate ammoniacal cuivreux. 4. Muriate de ſoude. 5. Muriates terreux déliqueſcens. 6. Sulfate de ſoude. 7. Sulfate de fer. 8. Sulfate de cuivre. 9. Sulfate d'alumine. 10. Soude.	1. Arſenic. 2. Antimoine. 3. Mercure. 4. Fer. 5. Cuivre.

DIVISION IV^e^.	*Eſpèce d'Appendix pour les modifications de formes dépendantes du refroidiſſement.*			
GENRES.	1. Laves de formes régulières.	2. Vitrifications de formes régulières.	3. Produits volcaniques de formes ſingulières ou bizarres.	
ESPÈCES.	1. Laves priſmatiques. 2. . . . en tables. 3. . . . en boules ou globuleuſes.	1. Vitrifications priſmatiques. 2. Vitrifications globuleuſes.	1. Laves de formes bizarres. 2. Vitrifications de formes bizarres. 3. Scories de formes bizarres.	

CLASSE SECONDE.

Produits volcaniques improprement dits, ou matières que le feu n'a point modifiées, quoiqu'il ait contribué à leur dejection.

GENRES.	1. Matières renfermées naturellement ou accidentellement dans les courans de laves ſans y avoir reçu d'altérations ſenſibles.	2. Matières ſorties en maſſes iſolées des bouches ou craters, ſans altérations ſenſibles.		3. Produits des irruptions boueuſes, empâtemens & agglutinations opérées par la voie humide.
		1. En maſſes de forme indéterminée.	2. En criſtaux réguliers placés dans les cavités & fentes des autres maſſes.	
ESPECES.	1. Grouppes ou nœuds de quartz. 2.... de feld ſpath. 3.... de ſchorl noir. 4.... de horn-blende. 5.... de ſchorl verd. 6.... de grenats. 7.... de mica. 8.... de chryſolites. 9.... de plombagine. 10. Maſſes irrégulières de pierres calcaires. 11... de pierres argilleuſes. 12... de pierres magnéſiennes. 13... de roches compoſées.	1. Pierres calcaires. 2.... argilleuſes. 3.... magnéſiennes. 4.... quartzeuſes. 5. Roches calcaires micacées. 6. Roches qui ont pour baſe le feld-ſpath. 7... le pétro-ſilex. 8.... le ſchorl noir. 9.... l'horn-blende. 10 .. le ſchorl-verd. 11... le trapp. 12... la roche de corne. 13... le grenat ferrugineux. 14... le grenat blanc. 15... le mica. 16... le ſpath fluor.	1. Criſtaux de ſpath calcaire. 2.... de ſpath fluor. 3.... de ſpath peſant. 4.... de quartz. 5.... de topaſes. 6.... de feld-ſpath réfractaire. 7.... de feld-ſpath fuſible. 8.... de ſchorl noir. 9.... de horn-blende. 10... de ſchorl verd. 11... de fauſſes hyacinthes. 12... d'hyacinthes. 13... de grenats ferrugineux. 14.... de grenats blancs. 15.... de mica.	1. Tufs gris homogènes. 2. Tufs gris compoſés ou pepérino. 3. Tufs rouges homogènes. 4. Tufs rouges compoſés. 5. Tufs noirs homogènes. 6. Tufs noirs compoſés. 7. Tufs blanchâtres homogènes. 8. Tufs blanchâtres compoſés. 9. Matières volcaniques empâtées par des ſubſtances étrangères. 10. Matières étrangères empâtées par des ſubſtances volcaniques. 11. Lumachelles qui ont pour baſe des tufs volcaniques. 12. Pierres régénérées par la réagrégation des cendres volcaniques.

CLASSE TROISIÈME.

Altérations & modifications opérées par les vapeurs acido-ſulfureuſes des Volcans.

CLASSE QUATRIEME.

Altérations & modifications opérées ſur les produits volcaniques par la voie humide & dépôts de l'infiltration.

Genres.	1. Altérations opérées par les vapeurs acido-ſulfureuſes.	2. Nouveaux produits réſultans de l'action des vapeurs.	1. Produits volcaniques altérés & décompoſés par les viſſicitudes de l'atmoſphère.	2. Matières dépoſées par l'infiltration dans les fentes & cavités des laves & parmi les autres produits volcaniques.
Especes.	1. Laves & matières volcaniques compactes plus ou moins altérées & décompoſées. 2. Scories & matières légères & poreuſes plus ou moins altérées. 3. Pierres étrangères aux volcans, attaquées par les vapeurs acides qui s'en exhalent.	1. Sulfate de chaux. 2. Sulfate de magnéſie. 3. Sulfate d'alumine. 4. Sulfure d'alumine. 5. Sulfate de fer. 6. Sulfure de fer. 7. Terres argilleuſes colorées. 8. Terres argilleuſes blanches. 9. Oxides de fer de différentes couleurs. 10. Quartz. 11. Calcédoine.	1. Laves & matières volcaniques compactes plus ou moins altérées. 2. Scories & matières légères & poreuſes plus ou moins altérées. 3. Terres colorées. 4. Terres blanches ou blanchâtres. 5. Oxides de fer.	1. Spath calcaire. 2. Spath peſant. 3. Spath fluor. 4. Zéolite compacte ou vitreuſe. 5. Zéolite lamelleuſe. 6. Feld-ſpath. 7. Schorl noir. 8. Horn-blende. 9. Stéatite. 10. Aſbeſte. 11. Quartz. 12. Calcédoine. 13. Agathes. 14. Jaſpes. 15. Pierres de poix réfractaires. 16. Pierres de poix fuſibles. 17. Terre verte. 18. Bleu de Pruſſe natif. 19. Mine de fer ſpathique. 20. Sulfure de fer. 21. Cuivre. 22. Autres métaux.

CLASSE CINQUIÈME.

Matières qui n'ont aucune relation avec l'inflammation ſouterraine, mais qui ſervent à l'hiſtoire des Volcans en indiquant leur âge, leurs époques & les révolutions qui ont agi ſur eux.

Genres.	1. Subſtances qui appartiennent au règne minéral.	2. Foſſiles qui appartiennent au règne végétal.	3. Foſſiles qui appartiennent au règne animal.
	1. Couches calcaires. 2. Couches marneuſes. 3. Couches argilleuſes. 4. Sables & grès. 5. Cailloux roulés. 6. Terres bitumineuſes. 7. Bitumes.	1. Bois bitumineux. 2. Impreſſions de plantes. 3. Charbons de terre.	1. Oſſemens de grands animaux. 2. Ichtiolites. 3. Coquillages de toutes eſpèces. 4. Madréporites.

MÉMOIRE

Pour ſervir à l'explication de la diſtribution méthodique de toutes les matières dont l'accumulation forme les Montagnes volcaniques (1).

Les progrès de nos connoiſſances dans l'hiſtoire naturelle des volcans euſſent été plus rapides, la théorie de l'inflammation ſouterraine auroit pu ſe perfectionner, ſi on avoit mis plus de méthode dans l'arrangement des produits volcaniques, ſi on avoit toujours ſu diſtinguer les ſubſtances qui ont été réellement attaquées & modifiées par les feux ſouterrains, de celles qui n'appartiennent aux volcans que ſous des rapports très-éloignés, ou qui même n'ont aucune relation avec leur inflammation. Mais on n'a point aſſez obſervé & différencié les circonſtances & les époques où chacune des ſubſtances raſſemblées dans une montagne volcanique a pu être produite; on a ſouvent confondu les dépôts d'une infiltration, poſtérieure aux irruptions, avec des matières bien antérieures à l'inflammation des volcans, puiſqu'elles ſe trouvoient naturellement renfermées dans les roches qui ont ſervi de baſe aux laves; on a fréquemment réuni les matières extraites & remaniées par les eaux aux ſubſtances qui doivent leur naiſſance, leur développement, ou leur manière d'être à l'action de la chaleur; parce qu'on eſt toujours tenté d'attribuer au même agent, ce qui ſe trouvant raſſemblé dans le même lieu, paroît dépendre des mêmes circonſtances. Ce déſordre dans la diſtribution des produits volcaniques a mis de la confuſion dans les idées; on ne peut pas ſoupçonner la manière dont agiſſent les feux ſouterrains, lorſqu'on leur attribue des effets auxquels ils n'ont aucune part; on forme de fauſſes conjectures ſur leur nature, on ſe trompe dans l'opinion que l'on prend de leur activité, lorſqu'on méconnoît les matières qu'ils ont réellement modifiées, & qu'on ne les diſtingue pas de celles qui ont réſiſté à leur attaque. Ce défaut de méthode a été cauſe des erreurs où ſont tombés quelques naturaliſtes célèbres, qui n'ayant point été à portée d'étudier les volcans brûlans, n'ont pu employer l'analogie pour expliquer les phénomènes des volcans éteints. Forcés de mettre leur confiance dans des collections faites à la hâte, ou dans des catalogues plus fautifs encore que mal raiſonnés, ils ont été privés des indications qui auroient pu aider leurs recherches; au lieu des lumières qu'ils avoient lieu d'eſpérer, ils n'en ont reçu que des fauſſes notions, qui loin de les conduire aux connoiſſances qu'ils vouloient acquérir, les éloignoient du but vers lequel ils tendoient; ils ſe ſont trouvés ſans moyens pour démêler les eſpèces de contradictions, qui ſemblent ſe trouver dans le raſſemblement d'objets totalement diſſemblables, ordinairement réunis dans les montagnes volcaniques d'une époque ancienne. Les uns, en reconnoiſſant l'empreinte inconteſtable du feu ſur quelques-unes des ſubſtances qu'ils examinoient, ont voulu que tout ce qui les entouroit appartînt également aux inflammations ſouterraines; d'autres, voyant des preuves inconteſtables du travail de l'eau dans quelques-uns des bancs qui conſtituoient le ſol dont ils vouloient déterminer la nature, & ne pouvant y méconnoître les dépouilles de la mer, n'ont pu ſe perſuader que les autres matières qui s'y trouvoient interpoſées, dépendiſſent d'un autre agent. Les premiers, empreſſés d'étendre l'empire du feu dont ils avoient découvert les indices, ont regardé toutes les pierres noires comme des laves; les ſeconds, refuſant preſque tout à un agent dont les effets leur paroiſſoient exagérés, n'ont voulu reconnoître pour matières volcaniques que les ſcories & les vitrifications très-rares dans la plupart des volcans éteints. De-là ſont nés des ſyſtêmes oppoſés qui ont preſque tout accordé à un des deux grands moyens de la nature, à l'excluſion de l'autre, & ceux qui les ſoutiennent ſont d'autant plus attachés à leurs opinions, qu'ils les fondent ſur des faits qui leur paroiſſent inconteſtables. J'ai eſpéré me rendre utile aux uns & aux autres en leur préſentant le Tableau d'une diſtribution méthodique qui leur indiquera les différens rapports ſous leſquels les matières trouvées dans un ſol volcanique, appartiennent aux inflammations ſouterraines, & qui leur apprendra quel eſt le nombre & la nature des ſubſtances qui peuvent être recueillies au-deſſus des foyers embraſés ou qui ſe rencontrent dans les volcans éteints. C'eſt avec d'autant plus d'aſſurance que j'ai cru pouvoir tracer différentes limites pour diſtinguer & ſéparer des matières auſſi ſouvent confondues entr'elles dans les cabinets, qu'elles le ſont dans la nature : c'eſt avec d'autant plus de confiance que j'attribue à chacune l'origine qui me paroît lui appartenir, qu'il n'eſt pas une des ſubſtances placées dans le tableau que je n'ai étudiée dans

---

(1) Le deſir de ſeconder l'entrepriſe des éditeurs qui donnoient en Italien une traduction des Œuvres de Bergmann, enrichie de notes très-ſavantes, m'engagea en 1789 à faire quelques remarques & pluſieurs additions pour la diſſertation qui concerne les produits volcaniques. J'y joignis ma diſtribution méthodique, ſous forme de Tableau, telle à-peu-près que je la donne ici; & ſi je me ſuis déterminé à y faire quelques légers changemens, j'ai eu pour objet de diſtinguer, avec plus de préciſion encore, les différens produits volcaniques d'après le genre d'épreuve que le feu leur a fait ſubir, & les altérations qui en ont été les réſultats. Mais j'ai été obligé de refaire preſqu'en entier l'eſpèce de diſſertation qui ſervoit à l'explication du Tableau, parce que j'ai dû y faire rentrer les notes que j'avois entremêlées avec le texte de Bergmann. D'ailleurs j'ai cru néceſſaire de m'étendre davantage ſur les matières que je conſidère comme la baſe des produits volcaniques, afin que connoiſſant mieux leur nature, on pût d'autant plus facilement apprécier les effets du feu dans les modifications qu'il leur a fait éprouver.

dans la ſituation où elle ſe trouve, dont je n'aie examiné toutes les circonſtances locales & que je ne poſſede dans ma collection pour l'avoir recueillie moi-même (1).

---

(1) Beaucoup d'ouvrages ont été écrits ſur les volcans, preſque tous contiennent des deſcriptions bien faites, des obſervations curieuſes, des détails intéreſſans. Je les ai lus avec une extrême ſatisfaction, j'en ai tiré beaucoup d'inſtruction; ils m'ont préparé au genre d'étude auquel je me ſuis livré, ils m'y ont ſoutenu, ils m'ont excité à de nouvelles recherches; cependant je me diſpenſerai de charger ce Mémoire de citations nombreuſes, parce que ce n'eſt jamais ſur l'autorité des autres que j'ai adopté mes opinions, c'eſt dans le grand livre ouvert aux obſervateurs de toutes les nations & de tous les tems que je les ai priſes; c'eſt lui que je conſulte le plus volontiers & le plus ſouvent, parce qu'il n'a pas beſoin d'interprète, & que ſa langue eſt à la portée de tous ceux qui le liſent ſans prévention, & qui ne ſe bornent pas à y chercher des phraſes équivoques pour appuyer des hypothèſes enfantées par l'imagination. Les erreurs dans leſquelles je puis être tombé ſont à moi; mais ſi j'annonce quelques vérités nouvelles, elles ſont à la nature, & puiſque c'eſt elle qui me les a enſeignées, c'eſt elle ſeule que je me crois obligé d'appeler en témoignage, ſans cependant avoir la ridicule prétention d'être le ſeul qui ait joui du privilège de la comprendre. J'avouerai même avec plaiſir que nombre de fois j'ai eu beſoin de recourir à la ſagacité des autres pour expliquer des faits qui me paroiſſoient énigmatiques; mais lorſque mes doutes ont été éclaircis, j'ai laiſſé les commentateurs pour revenir au texte qui ne s'étudie que par le moyen des obſervations locales. Il eſt pourtant un hommage que je dois m'empreſſer de rendre & que ſollicite l'amitié autant que la reconnoiſſance. C'eſt l'ardeur que *Faujas-Saint-Fond* met dans ſes recherches & qu'il ſait communiquer à tout ce qui l'entoure, qui dirigea, il y a dix-huit ans, mes regards vers les travaux des feux ſouterrains, c'eſt lui qui a ſoutenu mes premiers pas dans cette carrière difficile; & dans tout l'eſpace que j'en ai parcouru ſes ouvrages m'ont été de la plus grande utilité. Si j'ai plus que doublé le nombre des ſubſtances volcaniques conſignées dans ſa Minéralogie des volcans, ſi j'ai par fois attribué une origine différente à certains produits qu'il ſuppoſoit appartenir à l'inflammation ſouterraine; ſi j'ai fait rentrer dans l'empire des volcans des matières qu'il avoit exclues de ſes limites, ou dont il avoit ignoré l'exiſtence; je ne dois l'expérience que j'ai acquiſe qu'à l'avantage d'avoir vécu long tems en Italie & en Sicile, d'avoir vu beaucoup de volcans en pleine activité, de les avoir obſervés dans les momens critiques de leurs irruptions, & d'avoir ſuivi le cours de leurs opérations, tant celles qui ſe font au milieu des fracas & des agitations convulſives de la plus forte incandeſcence, que celles qui appartiennent à des tems plus calmes. Sans doute Faujas eût beaucoup mieux fait que moi, ſi les circonſtances l'euſſent également favoriſé.

Je ne laiſſerai pas non plus ignorer ce que je dois à mon illuſtre ami l'abbé Fortis. C'eſt lui qui m'a procuré les moyens d'acquérir des lumières plus étendues ſur les effets combinés de l'eau & du feu, en me faiſant viſiter les montagnes volcanico-marines des Etats de Veniſe, les plus curieuſes dans ce genre qui exiſtent peut-être nulle part, en m'accompagnant dans mes courſes à travers un pays qu'il avoit parcouru un grand nombre de fois, & dont il connoiſſoit toutes les particularités, en me faiſant remarquer les phénomènes les plus intéreſſans, réſultans de l'action ſucceſſive de deux agens oppoſés & du mélange des matières qu'ils ont modifiées l'un après l'autre. J'ai obſervé avec lui tous les contours de la fameuſe vallée de *Ronca*, à laquelle ſes obſervations ont attaché tant de renommée; j'y ai vu dans une quantité qui ſe conçoit

DISTRIBUTION EN CLASSES.

Toutes les pierres qui ſe trouvent dans un volcan, ſoit qu'il ait ceſſé de brûler, ſoit qu'il ait conſervé ſa pleine activité, n'ont pas un égal rapport avec ſon inflammation; toutes celles qu'il a rejettées n'ont pas éprouvé l'action de la chaleur; pluſieurs, après les irruptions, ont reçu des altérations de différens genres, qui les ont privées des caractères que l'incandeſcence leur avoit imprimés; beaucoup de ſubſtances mêlées avec les produits volcaniques doivent leur naiſſance à des cauſes poſtérieures & indépendantes de l'inflammation ſouterraine; d'autres n'auroient aucun genre de relation avec elle, ſi elles ne ſervoient à fixer des époques & à faire connoître les révolutions que le ſol envahi par le feu a pu éprouver depuis qu'il y a porté ſes ravages. Je diſtribue donc en cinq claſſes toutes les matières, tant celles produites par les volcans, que celles ayant une autre origine qui ſe trouvent mêlées avec les ſubſtances que les irruptions ont accumulées au-deſſus des foyers.

Dans la première claſſe, je ne place que les matières qui appartiennent eſſentiellement au volcan, en ce que les feux ſouterrains ont agi ſur elles d'une manière directe & immédiate, celles qui par les effets de la chaleur, & pendant le tems des irruptions ont éprouvé des modi-

---

difficilement, les dépouilles de la mer mêlées avec les produits les moins équivoques des feux ſouterrains; je me ſuis livré à la contemplation devant ces immenſes murailles, formées par des laves priſmatiques, ſurmontées par des pierres calcaires, & repoſant ſur des tufs coquillers. Je ſuis convaincu qu'un ſéjour d'un mois au milieu de ces montagnes ſuffiroit pour mettre d'accord les partiſans les plus zélés des deux ſyſtêmes oppoſés, & pour confondre en une ſeule ces dénominations de neptuniens & de volcaniſtes, données aux deux ſectes différentes, pour déſigner les agens auxquels ils attribuent excluſivement la conſtruction des montagnes.

On s'imaginera bien auſſi que je ne veux pas refuſer les éloges qui ſont dus aux travaux & aux obſervations de Deſmareſt, du ch. Hamilton, de Strange, de Troil, de Collini, de Breiſlach, & d'une infinité d'autres qui ſe ſont occupés du même objet, & je dois applaudir avec d'autans plus de plaiſir à la Lithologie du Véſuve, publiée en 1790 par le ch. *Gioeni*, qu'il m'a fait l'honneur de ſe dire mon diſciple, & que je conçois tout ce qu'il en a coûté à ſon amitié pour moi, en ſe trouvant forcé par les circonſtances à ne pas faire mention de ma diſtribution méthodique, qui avoit paru & que je lui avois envoyée avant qu'il n'eût terminé ſon ouvrage. Par l'uſage qu'il en a fait, il m'a prouvé qu'il adoptoit la plupart de mes opinions, & ce genre de ſuffrage tacite, qui n'a aucune teinte d'adulation, m'a flatté. Je dois lui ſavoir gré, par exemple, d'avoir adopté, preſque ſans examen & comme une choſe auſſi ſimple que naturelle, la diſtinction nouvelle que j'ai faite des laves à baſe de pétroſilex Il ne l'a pas plutôt connue qu'il l'a lui-même employée, & le Véſuve lui a auſſitôt préſenté un grand nombre de laves de ce genre. Il ſera ſans doute bien aiſe des nouvelles tentatives que j'ai faites pour déterminer avec plus de clarté & de préciſion la nature d'une pierre, preſque par-tout méconnue, quoiqu'elle joue un très-grand rôle dans les montagnes primitives & dans les volcans.

fications, des altérations & un changement d'état quelconque, & ſont les ſeuls produits que je regarde comme vraiment volcaniques, puiſque ce ſont les ſeuls qui doivent l'état où ils ſe trouvent aux effets de l'inflammation ſouterraine.

Dans la ſeconde claſſe je renferme les matières qui ſeroient encore enſevelies dans les profondeurs de la terre où elles avoient été placées lors de leur formation, ſi l'inflammation volcanique n'avoit pas contribué à leur extraction; mais ſur leſquelles le feu n'a point eu d'action directe, & qui ont été ſi peu chauffées qu'elles n'ont reçu aucun altération, qu'elles n'ont éprouvé aucune modification nouvelle de la cauſe qui les a arrachées à leur ſituation naturelle, pour les mêler avec les produits de la première claſſe.

La troiſième comprend les matières ſur leſquelles les volcans ont agi par le moyen des vapeurs acides, provenant de la déflagration du ſoufre, & qui doivent à cette cauſe les altérations qu'elles ont ſouffertes, & tout changement quelconque dans leur conſtitution.

Dans la quatrième ſont les matières volcaniques qui après être ſorties des foyers embraſés, ont éprouvé des altérations & des modifications étrangères à toute action poſtérieure du volcan, & entièrement indépendantes de l'inflammation.

La cinquième claſſe complette l'hiſtoire des volcans, en raſſemblant toutes les matières qui peuvent faire connoître les époques où ils ont commencé à brûler, les viſſicitudes qu'ils ont éprouvées, en réuniſſant tous les faits qui ſervent à indiquer la part que les feux ſouterrains ont eu dans les anciennes révolutions du globe; & en donnant des preuves certaines des grandes cataſtrophes que nos continens ont éprouvées depuis que les montagnes volcaniques ont augmenté les inégalités de leur ſurface.

De ces cinq claſſes, la première ſeule montre donc juſqu'où s'étendent les pouvoirs des feux ſouterrrains, juſqu'où va leur influence; ce qu'ils ont fait par leur action directe. Les quatre autres ne ſont en quelque ſorte que des appendix, elles n'ont avec eux que des rapports de circonſtance, elles ſervent à limiter l'opinion que l'on peut avoir de leur puiſſance, elles apprennent ce qu'ils n'ont pu opérer par eux-mêmes, & elles font connoître un grand nombre d'effets auxquels ils n'ont contribué que comme cauſe occaſionelle.

CLASSE PREMIÈRE.

Productions volcaniques proprement dites.

Les feux ſouterrains font éprouver beaucoup de modifications différentes aux corps ſoumis immédiatement à leur action. Leurs effets dépendent d'abord de l'intenſité de l'inflammation que beaucoup de cauſes peuvent faire varier d'un moment à l'autre, de l'étendue qu'elle occupe, des ſubſtances qui l'alimentent; enſuite de la nature des matières ſur leſquelles ils operent, de leur diſpoſition à la fluidité, au bourſouflement, à la calcination, à la vitrification, à la ſcorification, à la raréfaction, à la ſublimation. Ils dépendent encore de la poſition où ces matières ſe trouvent relativement aux foyers embrâſés, du tems qu'elles ſont expoſées à leur ardeur, des différentes repriſes de l'incandeſcence, du concours de l'air & de l'eau, & il faut même y ajouter les variations dans l'état de notre atmoſphère, car on a toujours remarqué que les changemens de tems faiſoient impreſſion ſur le travail des volcans, & ceux qui habitent dans leur voiſinage préſagent les orages & les pluies de l'accroiſſement de leur activité (1). Chacune de ces circonſtances influe tellement ſur l'état des produits volcaniques, elle leur donne des caractères ſi diſſemblables, que j'ai cru néceſſaire de ſéparer en pluſieurs diviſions diſtinctes les matières qui appartiennent à cette claſſe, afin qu'on pût d'autant mieux connoître la manière dont le feu a agi ſur elles, & apprécier les différentes modifications dont elles ont été ſuſceptibles, d'après les circonſtances où elles ſe ſont trouvées, & l'état où elles ſont reſtées.

Le phénomène le plus intéreſſant des volcans, c'eſt ſans doute l'irruption d'un torrent de matières enflammées, qui perçant les flancs de la montagne, ou ſortant de la coupe placée à ſon ſommet, ſe précipite en bouillonnant, ſe roule ſur lui-même, coule & s'étend à la manière des fluides, brûle pendant long-tems comme les corps inflammables, ſe coagule, s'éteint & ſe refroidit, & enfin ne préſente plus qu'un amas de matière d'une extrême ſolidité, dont la plupart conſervent à peine les traces du feu qui vient de leur faire éprouver une modification ſi ſingulière. Ces matières compactes qui, malgré l'état de fluidité ignée par où elles ont paſſé, conſervent preſque tous les caractères extérieurs des pierres qui leur ont ſervi de baſe, & dans l'intérieur deſquelles on retrouve ſans aucune altération apparente, les ſubſtances qui entroient dans la compoſition des roches parmi leſquelles ſont placés les foyers, forment ma première diviſion, qui ſe trouve ainſi conſacrée aux ſeules laves compactes proprement dites.

Mais ſi les matières qui occupent le centre de ces fleuves de feu ont pu participer à la fluidité ſans recevoir aucun changement notable dans leur conſtitution, ſi elles ont pu reprendre aſſez exactement

---

(1) C'eſt ce qui a donné naiſſance à la fable d'Eole; les habitans de Lipari promettent encore une heureuſe navigation à ceux qui s'éloignent de leurs côtes; ils en prennent les auſpices favorables dans l'état du Stromboli, volcan toujours en activité, & qui annonce pluſieurs jours d'avance un changement de tems par la fréquence de ſes irruptions.

leur

leur mode primitif d'agrégation pour ne plus conſerver aucun indice de l'état où elles ſe ſont trouvées, il eſt d'autres produits dépendans de cette même circonſtance qui ont été tellement modifiés par les effets de l'incandeſcence, qu'ils reſtent éternellement marqués de l'empreinte du feu qui a agi ſur eux; telles ſont dans les courans les matières voiſines des ſurfaces, qui n'étant point autant comprimées ont cédé aux efforts des ſubſtances élaſtiques, qui tendoient à ſe dégager; elles ont brûlé d'un feu plus actif & plus deſtructeur lorſqu'il a été animé par l'air atmoſphérique; & elles ont ainſi éprouvé différens changemens notables dans leur manière d'être primitive, elles ont reçu pluſieurs genres d'altérations dont elles conſervent les marques très-apparentes.

Dans le même tems que les flancs de la montagne s'ouvrent pour donner iſſue aux torrens enflammés, le crater lance dans les airs, pluſieurs ſortes de matières, en morceaux iſolés & ſous différens volumes, leſquelles retombent & s'amoncellent autour de la bouche qui les a vomies, après avoir été calcinées, briſées, triturées & tourmentées de toutes manières, ſoit pendant qu'elles étoient dans les foyers embrâſés, ſoit par l'effet de leur projection & de leur chûte; tandis que les ſubſtances d'un moindre volume & d'une plus grande légèreté cèdent à l'action des vents & ſont emportées à de grandes diſtances. Ce ſont tous ces produits des volcans à baſe terreuſe & ſur leſquels le feu a laiſſé l'empreinte de ſon action, qui entrent dans ma ſeconde diviſion.

Il eſt une opération des volcans précèdant ordinairement les irruptions, qui eſt une des cauſes des mouvemens convulſifs & des bruits ſouterrains qui les annoncent: c'eſt le dégagement des fluides élaſtiques aériformes que le feu arrache aux corps où ils avoient été fixés. Une autre opération qui ſuit les irruptions, mais qui occaſionne moins de fracas, c'eſt la ſublimation de toutes les ſubſtances ſuſceptibles de s'élever au degré de chaleur qui règne dans les foyers; les produits de ces deux époques qui ont des caractères bien diſtincts, forment la troiſième diviſion.

La quatrième diviſion eſt une eſpèce d'appendix aux deux premières, puiſqu'elle ne contient aucune matière qui lui ſoit particulière, & qu'elle eſt uniquement deſtinée à recevoir les laves qui par les circonſtances de leur refroidiſſement ont pris des formes régulières, & les autres matières qui ont acquis accidentellement des formes remarquables par leur bizarrerie ou par leur reſſemblance avec d'autres corps. Cette dernière diviſion auroit été ſuperflue, ſi je n'avois pas cru eſſentiel de fixer une place diſtincte pour les produits volcaniques que l'on raſſemble en grand nombre dans les cabinets, uniquement par rapport à leur forme, ſans aucun égard pour les matières qui les conſtituent; & ſous ce ſeul aſpect ces produits deviennent intéreſſans puiſqu'ils ſervent à la diſcuſſion d'une queſtion qui a beaucoup exercé la ſagacité de tous les naturaliſtes, dont les obſervations ſe ſont dirigées vers les phénomènes volcaniques.

Chaque diviſion circonſcrite par des limites très-préciſes, renferme des productions qui different eſſentiellement les unes des autres, ſoit pour leur conſtitution naturelle, ſoit par l'eſpèce de changement qu'elles ont éprouvé; ces diſſemblances importantes ont établi naturellement des genres & des eſpèces; mais les rapports ſous leſquels je conſidère les matières qui entrent dans mes diviſions différent trop entr'eux, pour que les caractères qui fixent ces genres & ces eſpèces puiſſent être les mêmes pour toutes; il faut pour chacune des règles analogues au point de vue particulier d'où je contemple les objets que j'y ai placés, & je les indiquerai ſucceſſivement.

Ma diſtribution ne pouvoit pas indiquer les ſimples variétés, qui ſont trop nombreuſes & qui ſont ſouvent trop arbitraires pour trouver place dans un tableau ſyſtématique pareil au mien : mais je ferai mention des plus intéreſſantes à la ſuite du coup-d'œil rapide que je porterai ſur les principales eſpèces.

DIVISION PREMIÈRE.

Matières volcaniques qui ſans conſerver l'apparence d'aucun changement dans leur conſtitution primitive, ont éprouvé la fluidité ignée. Laves proprement dites.

Cette diviſion renferme les produits les plus eſſentiels & les plus intéreſſans de tous ceux qui appartiennent aux volcans, puiſqu'ils ſont la baſe de tous les autres : mais ce ſont auſſi ceux qui ont le plus grand beſoin du concours de toutes les circonſtances locales pour laiſſer découvrir leur origine, & pour conſtater la modification inſtantanée, que leur a fait éprouver leur paſſage dans les foyers embrâſés. Ils n'ont acquis aucun caractère nouveau dans le genre d'épreuve qu'ils ont ſubie; & ils conſervent ſi parfaitement l'apparence & toute la manière d'être des roches dont ils faiſoient partie avant d'être ramollis par l'effet de la chaleur ſouterraine, que juſqu'à préſent je n'ai pu imaginer aucun moyen certain & général pour diſtinguer une lave compacte d'une pierre naturelle d'un genre analogue, en le cherchant dans elle-même; elle ne porte le plus ſouvent aucune empreinte extérieure de la fluidité qu'elle a éprouvée, & les réſultats de l'analyſe préſentent les mêmes conformités que l'on retrouve par le rapprochement de toutes les autres qualités intrinsèques.

Il eſt bien extraordinaire ſans doute que les matières qui ſervent à conſtituer les laves, ayent acquis la fluidité qui leur a permis de couler, qu'elles ayent pu déboucher à la manière des torrens, & envahis tous les lieux où la pente les a appelées (1), qu'elles ayent poſſédé le triple moyen de ravager les contrées où elles ſe ſont étendues, en agiſſant par la force d'impulſion, due à la rapidité de leur courſe ſur un ſol fort incliné & au poids de leur maſſe (2), par l'incendie qu'elles portent avec elles, & par l'enſeveliſſement du terrain ſur lequel elles coulent, qu'elles laiſſent recouvert d'une épaiſſe incruſtation qui en bannit la végétation pendant pluſieurs ſiècles; il eſt bien ſingulier, dis-je, qu'elles ayent pu ſe trouver momentanément dans un état ſi oppoſé à leur ſolidité antérieure & poſtérieure, ſans changer d'une manière ſenſible, leur couleur, leur aſpect, leur tiſſu, le genre de leur caſſure, leur dureté, leur denſité & toutes les autres propriétés qu'elles doivent à leur formation & conſtitution primordiale. Ce n'a jamais été ſans un étonnement extrême qu'après avoir obſervé la marche d'un courant de lave enflammée, qu'après lui avoir vu une fluidité pâteuſe qui lui permettoit de recevoir toutes les impreſſions, de prendre toutes les formes, je pénétrois dans l'intérieur d'un courant de lave refroidie, & que dans le centre de ſa maſſe, & même aſſez près des ſurfaces bourſouflées ou ſcorifiées, je trouvois les matières dans un état qui me paroiſſoit parfaitement ſemblable à celui des roches auxquelles je pouvois attribuer la formation de la coulée avant que le feu ne les eût attaquées; car ſelon leur nature différente, les pierres y avoient repris, & leur grain terreux, & leur odeur argileuſe, & leur caſſure ſilicée, & leur tiſſu écailleux, & leur aſpect granulé, ſelon que ces caractères leur avoient appartenu originellement. J'ai vu des laves ſi parfaitement ſemblables à certains porphyres naturels, j'ai rencontré des roches primitives ſi reſſemblantes à des laves d'un genre analogue, qu'après les avoir enlevées les unes & les autres du milieu des matières qui les environnoient, & dans leſquelles j'aurois pu trouver des indications qu'elles ne portoient pas avec elles, qu'après m'être privé du ſecours des circonſtances locales pour être éclairé ſur leur origine, il m'auroit été preſque impoſſible de reconnoître moi-même leur différente nature; & après les avoir placées dans mon cabinet, ſi je les euſſe laiſſées ſans étiquettes, il ne me ſeroit reſté aucun moyen de les diſtinguer entr'elles (1).

---

(1) Le fameux torrent de lave qui en 1669 ſortit des flancs de l'Ethna, après que l'irruption eut élevé une montagne d'une centaine de toiſes de hauteur au-deſſus de la nouvelle bouche, qui cauſa tant de ravages, & qui fut ſi fatal à la ville de Catagne, parcouroit quelquefois un mille en quatre heures, quelquefois auſſi il mettoit quatre jours à faire quelques pas, ſelon que la pente favoriſoit ſa marche. *Voyez* Tedeſchi, *Irrup. de l'Ethna.* Une lave du même volcan qui coula à la fin du dernier ſiècle, dans la direction de broute, parcourut dans vingt-quatre heures un eſpace de plus de cinq lieues.

(2) L'impétuoſité d'un torrent de lave, au moment où il débouche par l'ouverture qu'il s'eſt faite dans le flanc de la montagne, eſt quelquefois ſi grande, qu'il entraîne, renverſe, détruit tout ce qui eſt ſur ſon paſſage; on en a vu qui ont percé des monticules de ſcories, qui les ont ſoulevés & emportés avec eux, lorſque l'obſtacle eſt trop ſolide pour céder à l'impulſion. La lave, au lieu de ſe détourner, s'accumule au pied, monte & paſſe par deſſus; l'hiſtoire de l'Ethna préſenteroit un grand nombre de faits ſemblables.

Cette conformité preſque parfaite entre les laves conpactes & les roches naturelles, cette identité de conſtitution & de caractères extérieurs ſont des vérités de fait à l'évidence deſquelles ſe refuſent la plupart de ceux qui n'ayant pas obſervé les volcans brûlans, jugent de leurs produits par les opérations de nos fourneaux; vérités que démontrent juſqu'à la conviction l'aſpect & l'analyſe des laves comparés avec ceux des pierres naturelles d'un genre correſpondant; vérités que j'ai voulu conſigner dans le titre même placé à la tête de cette diviſion, afin de combattre du premier abord ceux qui conſervent une opinion contraire (2), afin de faire ſortir, s'il eſt poſſible, de leurs léthargiques préjugés ceux qui malgré l'inſiſtance que j'y mets, & qui mériteroit peut-être de réveiller leur attention, malgré les fréquentes répétitions que j'ai faites de cette aſſertion, malgré la facilité d'acquérir la conviction de ſon exactitude, continuent à regarder les laves comme des eſpèces de vitrifications ou comme des ſcories.

---

(1) Voilà pourquoi les laves compactes ont preſque toujours été dédaignées par tous les faiſeurs de collections, qui ne vouloient admettre parmi les produits du feu que les matières ſur leſquelles reſtoit une forte empreinte des modifications qu'elles avoient ſubies; & j'ai eu ſouvent beaucoup de peine à faire admettre ce genre de produits volcaniques dans des cabinets ſitués au pied des volcans brûlans. On y refuſoit une place à ces laves ſous prétexte que ne différant point des pierres ordinaires, elles n'avoient rien de particulier qui pût exciter l'intérêt. Je prie de voir ce que j'ai déjà dit à ce ſujet dans mon *Catalogue raiſonné des produits de l'Ethna.*

(2) La prévention a un tel empire ſur les hommes, même parmi les plus éclairés, elle domine ſi fortement ſur leurs opinions, qu'elle réſiſte pendant long-tems à l'évidence. Depuis que j'ai annoncé le premier qu'une lave compacte pouvoit être ſous tous les rapports parfaitement ſemblable à la pierre qui lui a ſervi de baſe, depuis que j'ai dit que dans certains cas aucun caractère nouveau ne pouvoit faire diſtinguer une pierre qui avoit ſubi l'épreuve du feu de celle qu'aucune cauſe n'avoit dérangée de ſa ſituation natale, j'ai rencontré un grand nombre de naturaliſtes qui, toujours prévenus d'une opinion contraire, s'obſtinoient à conſerver leurs préjugés, juſqu'à ce que ſoumettant à l'expérience les moyens qu'ils croyoient infaillibles pour reconnoître les produits du feu, je leur préſentois des pierres de toutes eſpèces, parmi leſquelles il y avoit des laves. Leurs mépriſes continuelles avant d'arriver à indiquer les pierres qui avoient certainement éprouvé la fluidité ignée (puiſque je les avois priſes dans un courant de fraîche date d'un volcan brûlant), leur prouvoient enfin l'inſuffiſance des caractères dont ils prétendoient ſe ſervir, & la parfaite identité de certaines laves avec les pierres naturelles.

Non, les laves compactes ne ſont point des vitrifications : elles n'ont rien qui les aſſimile aux verres; & cependant elles ont été fluides, cependant elles ont coulé. Ces faits certains préſentent un problême très-difficile à réſoudre; puiſque nous ne pouvons point imiter les laves en traitant dans nos fourneaux les mêmes matières qui leur ſervent de baſe, puiſque nous ne pouvons les rendre elles-mêmes fluides qu'en les éloignant ſans retour de l'état où nous les avons trouvées, il faut donc, ou qu'elles ayent éprouvé un genre de chaleur différent de celui que nous leur appliquons, ou qu'une cauſe étrangère ait contribué à la modification momentanée qu'elles ont ſubie (1).

---

(1) Pluſieurs tentatives également vaines ont été faites par moi & par d'autres pour imiter les laves. Quelqu'actif, ou gradué qu'ait été le feu que nous avons employé, nous n'avons obtenu que des verres ou des ſcories. Un eſſai très en grand a été fait à la verrerie *du Creuſot* en Bourgogne où l'on vouloit employer des laves à faire des bouteilles; on a expoſé à la chaleur des fourneaux une grande quantité de laves noires à baſe de trapp, juſqu'au moment où elles ont acquis une fluidité pâteuſe. La fuſion s'eſt faite avec calme, & la matière refroidie s'eſt trouvée très-compacte; mais la ſurface expoſée au contact de l'air a paſſé à l'état de verre parfait; l'intérieur de la maſſe avoit un aſpect moins vitreux, il reſſembloit pour le grain, la caſſure & la dureté, à la pâte de la porcelaine noire; & aucune partie de la maſſe qui avoit participé à la fluidité ne conſervoit de reſſemblance avec le grain & la contexture de la terre employée pour l'expérience. Les criſtaux de ſchorl & de hornblende avoient diſparu. Je citerai encore une expérience de M. de Sauſſure; ce ſavant n'ayant négligé aucun des moyens qui pouvoient éclairer ſes recherches, fortifier ou détruire ſes conjectures dans toutes les occaſions où la nature ne paroiſſoit pas s'expliquer aſſez clairement pour fournir elle-même la ſolution des problêmes ſoumis à la diſcuſſion, §. 170 : « Cette roche mélangée de ſchorl en lames & de » pierre de corne me parut propre, dit-il, à une épreuve que je projettois depuis » long-tems. J'en mis un fragment dans un creuſet; je l'expoſai ſous une moufle à » un feu de fuſion modéré, j'épiai le moment où il commenceroit à ſe fondre; & » dans cet inſtant même je le retirai du feu & le laiſſai refroidir. Comme la pierre de » corne eſt plus fuſible que le ſchorl, j'eſpérois que celle-là ſeroit fondue, tandis » que les aiguilles de ſchorl ſeroient encore entières; & que j'aurois ainſi imité ces » laves fondues, dans leſquelles on voit des aiguilles de ſchorl brillantes & intactes. » Mais mon eſpérance fut trompée : tout fut fondu; ce n'étoit qu'une demi-vitrification, mais elle étoit uniforme ». *Voyages dans les Alpes.*

Ils avoient une bien fauſſe opinion de la puiſſance des feux ſouterrains & bien peu de connoiſſances ſur la conſtitution des laves ceux qui ont cru que c'étoit avec des granits que les volcans avoient pu faire les laves noires, compactes, nommées baſaltes; ils s'étoient laiſſés également ſurprendre par leur imagination ceux qui ont ſuppoſé que les laves noires, remaniées par l'eau, pouvoient ſe changer en granits. Les uns & les autres ont méconnu la vraie compoſition des pierres dont ils parloient, ils ſe ſont imaginé que tous les produits volcaniques devoient être ou noirs, ou d'une couleur fort obſcure, que toutes les laves avoient des caractères généraux & uniformes, & ils ont voulu ou que les volcans par la fuſion parvinſſent à aſſimiler toutes les matières différentes qui ſont dans les granits en les rendant noires pour en faire des baſaltes, ou que les eaux trouvaſſent dans les laves de quoi compoſer les

Cependant le feu des volcans n'a pas une grande intenſité, il ne produit pas une chaleur proportionnée à ce qu'on préſumeroit de ſon grand volume & de quelques-uns de ſes effets ; on approche d'un courant de laves ſans éprouver cette ardeur vive & cuiſante que l'on reſſent auprès des verres & des métaux en fuſion; on peut monter deſſus & le traverſer pendant qu'il coule encore, en appuyant légèrement ſur l'écorce des ſcories qui la couvrent, & en évitant les fiſſures qui donnent paſſage à une flamme bleuâtre & à de la fumée ſulfureuſe blanchâtre, & à travers leſquelles on voit la couleur rouge plus ou moins vive de l'intérieur. Avec un peu d'adreſſe on marche aſſez long-tems deſſus ſans ſe brûler, & une pareille épreuve n'auroit ſûrement pas le même ſuccès ſur une coulée de métal en fuſion, & long-tems même après qu'elle ſe ſeroit conſolidée.

Nous ne pouvons fondre une pierre qu'en la dénaturant, nous portons l'agitation & le déſordre juſques dans ſes molécules conſtituantes, nous établiſſons d'autres rapports entr'elles. Nous attaquons la pierre autant dans ſa compoſition que dans ſon agrégation; auſſi les réſultats que nous obtenons n'ont-ils plus ni l'aſpect, ni la contexture, ni la conſtitution du corps primitif. Le feu des volcans au contraire, lorſqu'il contribue à la fluidité des laves, paroît reſpecter la compoſition & n'agit que ſur l'agrégation. Il dilate, il déſunit les molécules intégrantes, il les écarte juſqu'à leur permettre de gliſſer les unes ſur les autres; mais la puiſſance des affinités paroît lui réſiſter, elle ſemble empêcher la déſunion des molécules conſtituantes, retenir tous les principes de la compoſition, & préſerver la molécule intégrante d'une déformation qui la rendroit moins propre à une agrégation régulière. Auſſi la cauſe de la dilatation ceſſant, la molécule intégrante reprend la même place qu'elle avoit occupée, & le corps coagulé & conſolidé peut ſe trouver dans le même état qu'avant ſa fluidité; auſſi la lave qui aura conſervé pendant pluſieurs années la chaleur néceſſaire pour la faire couler, aura pu retenir dans ſa compoſition une telle quantité de fluide élaſtique qu'elle bouillonnera & ſe bourſoufflera ſouvent extrêmement, auſſitôt que nous lui appliquerons par nos moyens le degré de chaleur néceſſaire pour la ramollir.

Sans doute la durée du feu contribue beaucoup à ſon action; nous

---

granits; parce que trouvant cette roche compoſée au milieu des ſubſtances qui portoient l'empreinte du feu, & ne pouvant pas croire qu'elle eût conſervé tous ſes caractères naturels, ſi elle fût ſortie des foyers embraſés, ils ont été obligés de forcer toutes les ſuppoſitions. Les premiers pour faire préſumer que les granits par le travail des volcans ont éprouvé la plus ſingulière des tranſmutations, que ceux que l'on retrouve ſont les reſtes de ceux qui ont été fondus, ou bien qu'ils ont été chauffés en place; les autres pour établir la poſſibilité d'un travail de l'eau qui ſur la place même & depuis les irruptions auroit transformé la lave en granit.

l'éprouvons dans nos propres expériences. Un degré de chaleur, qui n'eut rien produit, ſi elle eût été moins prolongée, finit par opérer ce qu'on auroit cru ne pouvoir être obtenu que d'un feu beaucoup plus actif. Une pierre ou une préparation qui auroit réſiſté pendant deux jours à toute la chaleur d'un fourneau de verrerie, ſans éprouver aucun ramolliſſement, coulera le troiſième ou le quatrième jour ſans qu'il ſoit beſoin d'accroître l'intenſité du feu; mais le réſultat de la fuſion eſt toujours une ſorte de vitrification, dans laquelle toutes les matières fuſibles reſteront confondues, & y ſeront d'autant mieux diſſoutes qu'elles auront eu plus de tems pour s'aſſimiler à l'état de la baſe qui les contient. Ainſi il ne ſuffit pas de faire entrer en conſidération la longue durée de l'incandeſcence dans les foyers des volcans, pour expliquer la formation des laves, quand même on y joindroit l'influence que doit avoir l'étendue de l'inflammation, qui occaſionne un volume de feu tel que ſon action en eſt beaucoup augmentée. Car ce ne ſont pas les moyens d'opérer une fuſion quelconque & de ſuppléer à l'activité du feu, qui rendent le problême difficile à réſoudre, mais de produire un genre de fluidité qui permette aux pierres de reprendre leur état primitif.

Ce qui diſtingue encore parfaitement l'eſpèce de fluidité qu'acquièrent les laves, de celle que nous donnons aux matières traitées dans nos fourneaux, c'eſt le grand eſpace de tems que les laves ſont ſuſceptibles de ſe maintenir dans leur état de molleſſe, c'eſt leur réſiſtance à toutes les cauſes de refroidiſſement qui les environnent, c'eſt le pouvoir de retenir pendant longues années une chaleur qui ſe diſſiperoit bientôt ſi elle n'étoit pas entretenue par une cauſe qui fût dans la lave elle-même. Je l'ai déjà dit ailleurs, quelques laves du Véſuve coulent pendant des années entières avec une largeur de quelques toiſes & peu d'épaiſſeur, ſans que ni l'air ni le ſol ne leur ſouſtrayent la chaleur néceſſaire pour les entretenir fluides; l'Ethna a eu une lave qui a coulé dix ans pour ne parcourir que deux milles (1). Il faut donc que les laves portent avec elles une cauſe de fluidité indépendante de celle que leur auroit fait acquérir la ſeule dilatation reçue dans les foyers embrâſés; il faut qu'elles poſſedent intrinſéquement une cauſe de chaleur, laquelle ne peut s'entretenir que par la combuſtion, lorſque les corps environnans, loin de leur en fournir, tendent de toute part à en abaiſſer la température.

Par la manière dont coulent les laves, on ne peut pas douter qu'elles ne portent avec elles une ſubſtance capable d'entretenir leur chaleur & leur fluidité, & qu'elles ne renferment une matière combuſtible qui brûle au contact de l'air juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit toute conſumée; car l'inflammation, la chaleur & la fluidité ceſſent preſque en même tems (1). Cette matière dont le ſoufre eſt au moins un des principaux compoſans, ſi ce n'eſt pas lui ſeul qui produit tous ces ſinguliers effets, paroît avoir pluſieurs rapports avec la manière d'être du phoſphore: entr'autres, celui d'être ſuſceptible de deux ſortes de combuſtion, l'une lente, qui n'exige & ne produit qu'une foible chaleur, qui ne donne preſque aucune lueur pendant le jour, qui produit une fumée blanche, épaiſſe, très-lumineuſe pendant la nuit, accompagnée d'une odeur très-vive d'acide ſulfureux; cette combuſtion paroît ſuffire pour entretenir la fluidité dans l'intérieur d'un courant de lave, ſans attaquer dans leur conſtitution les pierres qui le compoſent. L'autre inflammation, plus prompte, plus active, plus énergique, produit une flamme lumineuſe & vive, elle agite violemment le corps d'où elle s'élève, elle attaque & dénature les ſubſtances à la portée de ſon action, lorſqu'elles ne ſont pas ſuſceptibles de ſupporter une forte chaleur. Si c'eſt le premier genre de combuſtion qui entretient pendant auſſi long-tems les laves dans cet état de molleſſe néceſſaire pour leur mouvement progreſſif, ſans altérer leur conſtitution, c'eſt au ſecond qu'appartiennent les ſcories, les vraies vitrifications & toutes les eſpèces de bourſouflemens qui raréfient un grand nombre de produits volcaniques. Or le ſoufre eſt également ſuſceptible des deux genres de combuſtion.

---

(1) Cette lave ſortit de l'Ethna en 1614, & ſe dirigea vers *Vandazzo*; pendant dix ans que dura l'irruption, elle eut toujours un petit mouvement progreſſif, & cependant elle n'avança que de deux milles.

De la même manière qu'une très-petite quantité de phoſphore ſuffit pour rendre la platine extrêmement fuſible, qu'il en faut moins encore pour hâter beaucoup la fuſion de l'or (2), que ces phoſphures métalliques expoſés long-tems au feu brûlent à leur ſurface juſqu'à ce que tout le phoſphore ſoit conſumé, & qu'alors ces métaux ſe retrouvent dans le même état & avec les mêmes propriétés qu'avant l'alliage,

---

(1) Nous avons quelques exemples de laves qui bien long-tems après leur coagulation & leur entier refroidiſſement éprouvent ſpontanément un renouvellement partiel d'inflammation ; ce qui prouve que la ſubſtance propre à la produire n'eſt pas entièrement épuiſée. Dans mon ouvrage ſur les îles Ponces, j'ai parlé d'une lave de l'île d'Iſchia, ſortie en 1301 du crater dit *Cremate*, au pied du mont *Eupomeus*, qui produiſoit de la chaleur & un grand dégagement de vapeurs aqueuſes & acido-ſulfureuſes, en 1785 lorſque je l'obſervai; j'ai cité un autre amas de laves de l'Ethna produit de l'irruption de 1761 & 1762, & formant une proéminence dite l'*Eſchine d'Aſino*, qui vingt-quatre ans après laiſſoit exhaler une fumée blanche d'autant plus abondante que le tems étoit plus humide. Elle me paroiſſoit quelquefois prête à s'enflammer, & même on m'a aſſuré qu'elle avoit pluſieurs fois donné des flammes.

(2) D'après les belles expériences de Pelletier inſérées dans un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, la phoſphoration de la platine exige dix-huit grains de phoſphore ſur cent grains de platine : celle de l'or ſeulement quatre grains ſur cent de métal.

& que la platine redevient auſſi réfractaire qu'auparavant; il me paroît également très-probable qu'une certaine quantité de ſoufre ſe trouvoit entremêlée avec la baſe des laves, & qu'il formoit ainſi des eſpèces de ſulfures pierreux qui ont pu être portés à l'état fluide par la chaleur lente & étouffée de l'intérieur des volcans; ce qui les a préparés à une inflammation qui ne s'eſt davantage manifeſtée que lorſqu'ils ont été expoſés au contact de l'air. Je croirois qu'il ne faut qu'une aſſez petite quantité de ſoufre pour produire cet effet, lorſqu'il eſt aidé par la longueur du tems, & lorſque la fuſion eſt favoriſée par l'immenſe quantité de matières qui y participent en même tems; car un commencement de fluidité dans une partie peut déterminer ſucceſſivement le ramolliſſement des parties voiſines, qui ſans cette propagation graduelle auroient peut-être conſervé leur ſolidité.

La manière dont les laves brûlent & s'étendent, la quantité de ſoufre qui ſe ſublime ſoit par les bouches principales des volcans, ſoit par les fiſſures des courans, les fumées blanches qui en ſont toujours très-chargées, l'odeur très-vive de gaz hépatique & de gaz acide ſulfureux, qui s'éleve des laves enflammées, tout prouve que le ſoufre exiſte en grande abondance dans les courans; preſque tous les phénomènes acceſſoires favoriſent mon opinion ſur la fluidité des laves, qui ne ſeroit alors qu'une ſimple ſolution par le ſoufre, & qui n'exigeroit qu'une chaleur un peu ſupérieure à celle néceſſaire pour tenir en fuſion le ſoufre pur; ce ramolliſſement opéré par cette ſubſtance combuſtible (emportée & non combinée avec les molécules intégrantes), ceſſe par la ſeule diſſipation du véhicule, & l'agrégation ſe rétablit d'autant plus exactement que le reſſerrement de la maſſe ſur elle-même ſe fait ſucceſſivement. L'exiſtence du ſoufre dans une infinité de roches primitives n'eſt pas douteuſe, elle ſe manifeſte dans un très-grand nombre par les pyrites qui ſont emportées dans quelques roches noires & même dans quelques granits en telle quantité, qu'elles arrivent à faire le quart de la maſſe. Ce même ſoufre peut être allié directement avec certaines terres & y reſter inconnu pour nous, parce que nous n'avons pas eu l'occaſion d'en faire la découverte, ou qu'il n'exiſte plus dans les pierres expoſées depuis long-tems à l'air. Combien de granits qui paroiſſent d'une dureté extrême quand on les travaille dans l'intérieur des montagnes, & dont les maſſes expoſées à l'air ſe détruiſent en peu de tems, ſans doute par la diſſipation d'une ſubſtance qui ſervoit à en lier les parties?

Cependant je ne prétends encore préſenter mon opinion que comme une conjecture; je ſais tout ce qu'il faudroit pour accroître ſa vraiſemblance & pour en rendre la probabilité voiſine de la certitude; il ſeroit néceſſaire, par exemple, de pénétrer dans l'intérieur d'un courant enflammé pour y prendre de la lave compacte encore molle & en extraire du ſoufre: mais cette entrepriſe ſeroit d'une difficulté extrême, ſi elle n'eſt impoſſible. Ou il faudroit ſoumettre une grande quantité de pierres ſemblables à celles des laves, après les avoir mélangées avec du ſoufre, à une chaleur lente, étouffée & long-tems ſoutenue, juſqu'à ce qu'elles euſſent éprouvé un ramolliſſement pâteux, laiſſer enſuite brûler la maſſe, juſqu'à ce qu'elle ſe coagulât, & confronter enfin le réſultat qu'on obtiendroit avec les produits volcaniques. Il faudroit analyſer les laves qui ſe ſont coagulées ſubitement dans l'eau, & rechercher ſi elles contiennent quelques portions de ſoufre qui ne ſe trouveroit pas dans celles qui ont brûlé ſans obſtacles, juſqu'à l'entière conſommation de toute la ſubſtance inflammable. Mais dans la contemplation des phénomènes volcaniques, les laves ne ſont pas les ſeuls objets qui nous laiſſent deſirer des connoiſſances plus étendues, des notions plus préciſes, des obſervations plus directes & plus multipliées. N'ignorons-nous pas tous ce qui ſe paſſe dans l'intérieur des foyers volcaniques? Connoiſſons-nous les ſubſtances qui font naître & qui alimentent l'inflammation? Concevons-nous comment le feu peut ſe ſoutenir ſans le concours de l'air, & imaginons-nous comment l'air pourroit ſe renouveler dans ces cavités intérieures, pour être capable d'entretenir la combuſtion? Savons-nous comment les laves s'élevent des profondeurs de la terre juſqu'à remplir des craters qui ſont à deux mille toiſes au-deſſus de ſa ſurface? Dans l'étude de la nature nous trouvons tant de myſtères, que dans une infinité de cas le plus habile n'eſt que celui qui forme les conjectures les plus heureuſes.

Avant que je n'eus dirigé mes obſervations vers les phénomènes dépendans de l'inflammation ſouterraine, on croyoit que la couleur noire étoit affectée à tous les produits des volcans; on ſuppoſoit qu'une lave ne pouvoit avoir une autre teinte à moins qu'elle ne fût décompoſée; & pour les conſtituer telles, les uns penſoient que les feux ſouterrains ne travailloient qu'une ſeule eſpèce de matières, que la baſe des laves étoit toujours eſſentiellement la même: les autres, après avoir vu ſur des montagnes volcaniques quelques granits portant l'empreinte inconteſtable du feu, ſe ſont imaginé que ces roches n'avoient pas encore ſubi une aſſez forte chaleur pour devenir des baſaltes parfaits, que toutes les différentes pierres s'aſſimiloient dans les foyers volcaniques pour donner des réſultats uniformes, & que les granits s'y changeoient en laves noires, &c. Mais j'ai prouvé qu'il y avoit des laves de toutes les couleurs, de toutes les contextures, de toutes les compoſitions, que preſque toutes les eſpèces de roches compoſées ont pu leur ſervir de baſe, quoique les roches argillo-ferrugineuſes euſſent été travaillées par les volcans beaucoup plus fréquemment que toutes les autres, & que les laves noires qu'elles produiſent fuſſent infiniment plus abondantes.

Les foyers volcaniques placés à des profondeurs infinies réſident toujours dans les matières qui ſont le produit immédiat de la grande précipitation, & qui appartiennent par conſéquent aux montagnes primitives. Ce n'eſt pas cependant parmi les premiers produits d'une opération dont le réſultat a été la conſolidation de l'écorce du globe, qu'ils ſe ſont ſitués; leurs feux n'ont pas travaillé les granits primordiaux: ils ſe ſont le plus ſouvent établis dans le genre des roches formées par les dépôts argillo-ferrugineux qui entraînoient ſans doute avec eux une plus grande quantité de ſubſtances inflammables, & ce n'eſt que plus rarement qu'ils ont trouvé de l'aliment parmi les granits & les genres de porphyres à baſe de pétro-ſilex. Mais comme l'ordre des dépôts n'a pas toujours été d'une exactitude rigoureuſe, qu'il a été aſſez ſouvent interverti pour réunir & confondre des produits différents, il ſe trouve que toutes eſpèces de roches ont pu être forcées à participer à la fluidité des matières qui les environnoient, & qu'elles ſont ainſi entrées accidentellement dans la conſtitution des laves, ſans contenir tout ce qui auroit été néceſſaire pour entretenir l'inflammation ſi elles euſſent été ſeules.

D'ailleurs les foyers volcaniques doivent occuper un immenſe eſpace, ils doivent varier leur ſituation, s'étendre, s'approfondir à meſure qu'ils délayent les matières qu'ils ont ſuffiſamment préparées pour les faire entrer dans leurs produits. Quelle effrayante capacité ne doivent-elles point avoir? par exemple, les cavités placées ſous l'Ethna, en jugeant de leur étendue par l'accumulation des matières ſorties de terre pour former une montagne de dix-ſept cens toiſes de hauteur & de cent mille de circuit. On ne trouve jamais aucun genre de montagnes, parmi les primitives, qui occupe un pareil eſpace ſans changer dix fois de compoſition. Voilà pourquoi le même volcan a quelquefois des laves qui ſont ſi diſſemblables entr'elles; voilà pourquoi les laves de deux courans ſucceſſifs ne ſeront pas exactement les mêmes; voilà pourquoi le même courant peut contenir des matières différentes & varier pluſieurs fois pendant le tems d'une ſeule irruption (1).

Cependant les laves de chaque volcan ont des caractères généraux qui les diſtinguent de celle des autres volcans; chaque courant a auſſi ſes diſtinctions particulières. Dans le Véſuve les grenats & les ſchorls verds abondent; dans l'Ethna ce ſont les feld-ſpaths & les ſchorls noirs, &c.

Après avoir raſſemblé une immenſe quantité de laves de différens volcans, après avoir obſervé attentivement le nombre infini de leurs variétés, après avoir vu combien il étoit facile de s'égarer au milieu de tant de compoſitions différentes, & combien l'étude dans le déſordre devenoit pénible, j'ai cru néceſſaire & poſſible de diviſer toutes les laves en différens genres, de compoſer ces genres de laves ayant des caractères généraux qui établiroient des rapports entr'elles, & des caractères particuliers, mais conſtans qui diſtingueroient chacune d'elles & formeroient des eſpèces, & de ranger enfin parmi les ſimples variétés une infinité d'accidens de compoſition, de couleur, & de contextures, lorſqu'ils n'influent point ſur les rapports qui ont déterminé les diviſions ſupérieures.

---

(1) J'ai obſervé que les produits volcaniques ſont d'autant moins variés, que les foyers ſont plus éloignés des montagnes granitiques; les volcans éteints du *Val di Nito* en Sicile beaucoup moins voiſins que l'Ethna des monts Neptuniens, ont donné des laves plus uniformes entr'elles & plus homogènes.

Après avoir fait l'eſſai de différentes méthodes pour l'arrangement des laves dans ma collection, il m'a ſemblé que la meilleure manière d'établir les genres, ſeroit de les fonder ſur la ſubſtance qui ſert de principale baſe à la roche dont la lave eſt conſtituée, & en ſuivant ce principe, j'ai cru pouvoir réduire à quatre dénominations générales toutes les matières qui forment les baſes eſſentielles des différentes laves, ce qui produit quatre genres. Le premier renferme les laves qui ont pour baſe ou la roche de corne ou le trapp, ou le ſchorl en maſſe, trois ſortes de pierres qui peuvent être regardées comme des variétés de la même eſpèce, relativement au rôle qu'elles jouent dans les volcans, & par rapport aux effets du feu ſur elles. Je les réunis donc ſous la dénomination commune de roches argillo-ferrugineuſes. Le ſecond genre comprend les laves qui ont pour baſe le petro-ſilex; celles qui l'ont de feld-ſpath conſtituent le troiſième genre, & j'ajoute un quatrieme genre pour des laves à baſe de grenats qui, quoique peu nombreuſes, doivent occuper une place diſtincte & déterminée par les mêmes principes qui ont fixé les autres. Ainſi pourront s'adapter à mon ſyſtême tous les genres nouveaux que néceſſiteront les obſervations poſtérieures, ſans obliger à changer l'ordre de ceux déjà établis.

Dans les montagnes primitives, il n'y a preſque point de pierres qui puiſſent être conſidérées comme vraiment homogènes. De même dans les volcans, il n'y a que bien peu de laves dont la compoſition ſoit uniforme; la baſe de preſque toutes renferme ou des lames, ou des criſtaux qui paroiſſent d'une nature différente de la ſubſtance dans laquelle ils ſont empâtés. Ce ſont ces matières en apparence étrangeres au fond des laves, que j'ai choiſies pour déterminer les eſpèces. La premiere place de chaque genre eſt deſtinée pour la lave qui paroît homogène, & les eſpèces ſubſéquentes ſont caractériſées par la nature de la ſubſtance renfermée dans la baſe. Mais ces corps diſtincts ſe réuniſſent ſouvent, de pluſieurs ſortes, dans la même baſe, & de leur aſſociation entr'eux, pris deux à deux ou réunis en plus grand nombre, j'ai augmenté la ſuite des eſpèces. J'ai voulu ainſi prévenir l'incertitude & l'embarras où laiſſeroient des laves dans leſquelles ſe trouveroient des criſtaux de nature différente à-peu-près en égale quantité, ſi je m'étois borné à déterminer les eſpèces d'après la nature de la ſubſtance hétérogène dont la quantité domineroit ſur celle des autres. D'ailleurs, dans une pâte qui contient déjà des corps criſtalliſés, formés dans le ſein de la roche, l'apparition d'une nouvelle ſubſtance annonce toujours un changement notable dans les principes qui ont conſtitué la maſſe, & j'ai voulu que ma méthode de diſtribution appelât plus particulièrement l'attention ſur cette conſidération, dont je ferai ſentir l'importance.

Je n'ai point fait entrer dans mon tableau les variétés qui dépendent de chaque eſpèce, elles ſont trop nombreuſes & trop arbitraires. Elles naiſſent des différentes ſortes de contextures, de couleurs, de dureté, de denſité, par rapport aux baſes, ainſi que de la multiplicité, de la grandeur, de la figure des criſtaux diſtincts qu'elles renferment.

Dans cette première diviſion, je ne conſidère donc les laves que ſous le rapport de leur compoſition, & en tant que la fluidité ne leur a point occaſionné de changement notable dans leur conſtitution & qu'elles conſervent encore tous les caractères extérieurs des pierres ordinaires qui ont pu leur ſervir de baſe. Une maſſe de lave qui auroit quelques pores, pourvu que dans l'intervalle des cavités occaſionnées par un commencement de bourſoufflement, elle eût conſervé ſes caractères primitifs, pourroit être placée parmi les laves compactes, pour completter les ſuites, en faiſant abſtraction d'un petit nombre de cavités dont la formation n'auroit apporté aucun autre changement apparent dans la partie de la maſſe qui en ſeroit exempte.

La ſuite au mois prochain.

ASTRONOMIE;

Par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), *de l'Académie des Sciences de Paris, de celles de Londres, de Péterſbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, &c. &c. Inſpecteur du College de France, & Directeur de l'Obſervatoire de l'Ecole Militaire : troiſième édition, revue & augmentée, 3 vol.* in-4°. A Paris, chez la veuve Deſaint, rue du Foin-Saint-Jacques. M. DCC. XCII.

EXTRAIT par J. C. DELAMÉTHERIE.

« CET Ouvrage, dit l'auteur, eſt le fruit de quarante ans de travail, » & le réſultat de ce qui s'eſt fait depuis deux mille cinq cens ans en » Aſtronomie (1). . . . Il ſeroit à ſouhaiter que les livres d'Aſtronomie » devinſſent plus fréquens & plus connus. L'étude en deviendroit plus » attrayante & moins sèche. Elle ſeroit bientôt un objet plus général » d'émulation & de curioſité ».

En préſentant à nos Lecteurs un extrait détaillé de ce ſavant ouvrage, nous le mettrons à même de connoître l'état actuel de l'Aſtronomie. Cette belle partie de nos connoiſſances eſt une des branches les plus curieuſes & les plus intéreſſantes de la Phyſique. Elle eſt la baſe de la *Coſmogonie* ou du ſyſtême général de l'univers, qui dans tous les tems a fait la principale étude des ſages & de la haute Philoſophie.

En expoſant les progrès immenſes qu'a faits l'Aſtronomie dans ces derniers tems, ce ſera remplir le but principal de ce Journal qui eſt de préſenter à nos Lecteurs les progrès de toutes les parties de la *Philoſophie naturelle*, autant qu'il eſt en notre pouvoir ; car on ſait que la communication difficile avec les pays étrangers, la diverſité des langues nous empêchent ſouvent de faire tout ce que nous deſirerions à cet égard.

Nous réitérons ici nos invitations aux ſavans pour nous aider dans cette tâche difficile & ſi intéreſſante pour le progrès des ſciences.

On diſtingue, comme l'on ſait, deux eſpèces de corps céleſtes ;

---

(1) Le mot Aſtronomie vient de deux mots grecs Αστηρ *aſtre*, Νόμως *loi*, loi des aſtres.

Le mot ſphère vient du mot grec Σφοιρα, qui ſignifie une boule.

Les uns ſont lumineux par eux-mêmes, tels ſont le ſoleil & les étoiles fixes, leſquels brillent de leur propre lumière.

Les autres ſont opaques, comme notre terre, les planètes & les comètes. Leur lumière eſt réfléchie du ſoleil ou des autres aſtres.

L'Aſtronomie s'occupe peu de la nature de ces corps. Son principal objet eſt d'en calculer les mouvemens.

Pour bien ſaiſir la nature de ces mouvemens, il faut toujours avoir préſens les faits ſuivans :

Les étoiles & le ſoleil ſont à-peu-près immobiles ;

Par conſéquent tous les mouvemens que nous leur attribuons ne ſont qu'apparens, & ſont une ſuite des mouvemens de la terre.

La terre a deux mouvemens principaux : un diurne qui s'achève en vingt-quatre heures. On appelle axe le diamètre autour duquel elle eſt cenſée tourner P P ; & les extrêmités de ce diamètre ſont les poles (1) *fig.* 1.

Le ſecond mouvement de la terre eſt l'annuel qu'il achève en $365\frac{1}{4}$ jours autour du ſoleil S, en décrivant une ellipſe (*fig.* 3).

Toutes les planètes principales, mercure, vénus (la terre), mars, jupiter, ſaturne & herſchel, tournent également autour du ſoleil S dans des orbites elliptiques (*fig.* 3).

Ces planètes ſont par conſéquent tantôt plus éloignées du ſoleil, lorſqu'elles ſont au point A, ce qu'on appelle *aphélie*, tantôt plus rapprochées, lorſqu'elles ſont au point P, ce qu'on appelle *périhélie*.

On dit périgée & apogée quand on parle de la terre.

On appelle *excentricité* la différence S C, qui eſt entre la ligne S A qui exprime l'aphélie, & la ligne C P qui exprime la diſtance moyenne.

La ligne A P s'appelle la ligne des apſides.

Les planètes ſecondaires, qui ſont la lune, les ſatellites de jupiter, de ſaturne & d'herſchel, tournent également dans des orbites elliptiques autour de leurs planètes principales.

Mais les ſatellites ſont emportés le long de l'orbite de leurs planètes principales : ce qui change l'ellepticité de leurs orbites particulières, en une autre courbe qu'on appelle épicicloïde (*fig.* 7). Soit S le ſoleil, T la terre qui tourne dans ſon orbite ; L la lune & ſon orbite qui ſeroit elliptique, ſi la terre étoit immobile ; mais cette orbite à cauſe du mouvement de la terre ſe changera en l'épicicloïde E E E.

Nous verrons que le ſoleil lui-même a un petit mouvement propre, qui emporte avec lui toutes les planètes, & change par conſéquent en épicicloïdes leurs orbites elliptiques.

---

(1) Πολεω, *verto*, je tourne.

Α'ρκτως, *arctos urſa*, pole arctique, ainſi nommé à cauſe du voiſinage de la conſtellation de l'ourſe.

Les plans de toutes les orbites planétaires ne ſont point parallèles entr'eux ; mais ils ſont tous inclinés les uns ſur les autres, de manière cependant qu'ils ne ſont éloignés les uns des autres dans leur plus grand écartement que de 8° environ, & ſe trouvent tous renfermés dans l'étendue du zodiaque ZZ, *fig. 1.*

On rapporte toujours les orbites des planètes à celle de la terre, c'eſt-à-dire, à celle qu'on ſuppoſe appartenir au ſoleil (en lui attribuant les mouvemens de la terre), & qu'on appelle *écliptique*, E E.

L'écliptique eſt au milieu du zodiaque.

On appelle *nœuds* les endroits où les orbites planétaires coupent l'écliptique. Le nœud qui eſt le plus près du point équinoxial s'appelle *nœud aſcendant :* & l'autre *nœud deſcendant.*

L'axe de la terre n'eſt point parallèle à l'axe du plan de ſon orbite, mais lui eſt incliné de 23° $\frac{1}{2}$ environ : c'eſt ce qu'on appelle l'*obliquité de l'écliptique.*

Tous les corps céleſtes tournent ſur leurs axes : ce qui leur donne une figure ſphéroïde.

On a beaucoup diſputé autrefois ſur la cauſe phyſique des mouvemens des aſtres : aujourd'hui on s'en tient aux principes ſuivans.

Toutes les planètes, toutes les comètes, ont reçu une impulſion ou force de projection au-delà de leur centre.

Cette force a été appliquée à la terre à $\frac{1}{150}$ de ſon rayon au-delà du centre, ſuivant Jean Bernoulli ; mais, dit Lalande, en rectifiant le calcul de Bernoulli, on trouve que ce n'eſt qu'à $\frac{1}{64}$.

Pour mars la force a été appliquée à $\frac{1}{418}$ de ſon rayon au-delà du centre.

Pour jupiter à $\frac{7}{19}$.

Pour la lune à $\frac{1}{150}$.

On n'a pas encore fait le calcul pour les autres planètes ni pour le ſoleil.

Tous ces aſtres agiſſent enſuite les uns ſur les autres, ou s'attirent réciproquement ; cette attraction modifie la force première de projection, & en change l'action en mouvement elliptique, autour d'un centre principal.

Les aſtronomes géomètres imitant aujourd'hui l'exemple du grand Newton, abandonnent toute explication phyſique de la cauſe de l'attraction. Ils s'en tiennent à l'hypothèſe de cet homme célèbre, & ſuppoſent avec lui,

« Que tous les corps céleſtes ont d'abord été placés aux diſtances où ils ſe trouvent aujourd'hui : qu'ils ont reçu une impulſion qui paſſant à une diſtance plus ou moins conſidérable de leur centre de gravité, leur a donné le double mouvement qu'ils ont de rotation & de tranſlation : qu'ils s'attirent ou agiſſent les uns ſur les autres en raiſon directe des maſſes

& de l'inverſe des quarrés des diſtances : qu'en vertu de cette attraction leur mouvement de tranſlation eſt changé en mouvement elliptique autour d'un centre principal : ces centres ſont les ſoleils pour les planètes principales & les comètes ; & pour les planètes ſecondaires, ce ſont les planètes principales.

Ce ſont ces attractions particulières qui cauſent les inégalités qu'on obſerve dans les mouvemens des corps céleſtes, leſquelles inégalités ſont exprimées ſous le nom de *perturbations.*

On appelle en général *équations* en Aſtronomie l'expreſſion de la différence qu'il y a entre les mouvemens réels d'un aſtre, & ceux qu'il auroit, s'il ſe mouvoit d'une manière uniforme.

Les équations particulières qu'on appelle *perturbations* ont été ſoumiſes au calcul dans ces derniers tems par les plus habiles géomètres : ils ont fait voir qu'elles étoient la cauſe de toutes les inégalités que les planètes principales & ſecondaires, ainſi que les comètes, éprouvoient dans leurs différens mouvemens, tels que l'inclinaiſon de leurs orbites, celle de leurs axes, la poſition des nœuds, le tems de leurs révolutions, les lieux des apogées, ou aphélies. . . .

On ne recherche pas d'ailleurs quelle eſt la cauſe de l'attraction.

Les uns obſervent, & les autres calculent. Cependant il en eſt qui réuniſſent les deux parties.

Les aſtronomes obſervateurs ont fait les plus belles découvertes par le moyen des inſtrumens admirables qu'on a inventés. Ces inſtrumens ſont en général de trois eſpèces.

Les uns diviſent les différentes parties de l'eſpace avec une préciſion ſurprenante, telles ſont les différentes ſections du cercle, comme le ſextant, le quart de cercle. On fait aujourd'hui des cercles entiers qui ont encore plus de préciſion. Enfin les micromètres, héliomètres.

De ſeconds inſtrumens diviſent le tems avec la même préciſion, que les premiers diviſent l'eſpace, telles ſont nos pendules.

Enfin les troiſièmes inſtrumens ſont pour groſſir les objets. Tels ſont, 1°. les lunettes découvertes en 1609 par un Hollandois ; 2°. les téleſcopes dont la première idée paroît due au P. Merſenne en 1639, & qui ne fut exécutée qu'en 1663 par Jacques Grégori.

M. Herſchel a porté les téleſcopes à un grand point de perfection. Son téleſcope de 20 pieds de foyer peut groſſir près de 6000 fois, & celui de 40 pieds produit un bien plus grand effet.

Les aſtronomes géomètres ont enſuite calculé les mouvemens des aſtres, d'après les obſervations exactes & les loix de l'attraction : c'eſt ſans doute la partie la plus élevée des connoiſſances humaines, & qui a été portée à un point étonnant par la perfection des différentes méthodes de l'analyſe.

Des Conſtellations.

Il faut un point fixe, auquel on puiſſe rapporter les mouvemens des corps céleſtes. On a choiſi pour cet objet les étoiles qu'on avoit cru dans les premiers tems immobiles ou *fixes*.

Pour faciliter ce travail, les anciens aſtronomes avoient diviſé tout le ciel ou firmament en trois grandes portions, le zodiaque, l'hémiſphère boréal, & l'hémiſphère auſtral.

Chacune de ces régions fut ſous-diviſée en différentes portions d'étoiles, qu'on a appelées conſtellations, & auxquelles on a donné différens noms.

Hipparque fit un catalogue de 1022 étoiles, qu'il diſtribua en 48 conſtellations : 12 dans le zodiaque, 21 au nord, & 15 au midi.

Les douze conſtellations du zodiaque ſont, *le belier, le taureau, les gemeaux, l'écreviſſe ou cancer, le lion, la vierge, la balance, le ſcorpion, le ſagittaire, le capricorne, le verſeau* & *les poiſſons*.

Ces conſtellations ont donné leurs noms aux 12 parties ou ſignes du zodiaque, qui ſe diviſent en 30 degrés, le degré en ſoixante minutes, la minute en ſoixante ſecondes, la ſeconde en ſoixante tierces.

On a beaucoup diſputé ſur l'origine de ces noms ; mais il paroît probable qu'ils ont été donnés par les Egyptiens, & qu'ils avoient tous rapport, ou à l'agriculture, ou aux faits de la nature.

Les Chinois ont diviſé le zodiaque en 28 conſtellations.

Les conſtellations boréales que Hipparque avoit fixées au nombre de 21, furent enſuite portées au nombre de 23. Leurs noms ſont : *la grande ourſe, la petite ourſe, le dragon, Céphée, Caſſiopée, Andromède, Perſée, Pégaſe, le petit cheval, le triangle boréal, le cocher, la chevelure de Bérénice, le bouvier, la couronne boréale, le ſerpentaire, le ſerpent, Hercule, l'aigle, Antinoüs, la flèche, la lyre, le cygne, le dauphin.*

Les quinze conſtellations méridionales ſont : *orion, la baleine, l'éridan, le lièvre, le grand chien, le petit chien, l'hydre, la coupe, le corbeau, le centaure, le loup, l'autel, le poiſſon auſtral, le navire, la couronne auſtrale.*

Les modernes ont formé de nouvelles conſtellations. En 1624, Bartſchius publia un planiſphère, où on trouve ſept nouvelles conſtellations boréales, qui ſont *la giraffe, le tigre fleuve, le jourdain, la mouche, la colombe de Noé, la licorne, le rombe.*

Depuis ce tems on en a encore ajouté d'autres.

On a auſſi formé de nouvelles conſtellations dans l'hémiſphère auſtral. Bayer y en avoit ajouté douze, & Lacaille en forma 14 autres ; mais il faut voir toutes ces conſtellations dans les planiſphères ou cartes céleſtes.

On a diviſé les étoiles à raiſon de leur grandeur; autrefois on en comptoit de ſix grandeurs différentes, 1e, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e grandeurs.

On en diſtingue aujourd'hui de quatre autres grandeurs plus petites, 7e, 8e, 9e, 10e grandeurs.

Les étoiles principales ont reçu chacune un nom par les anciens aſtronomes; cela étoit néceſſaire pour y rapporter les obſervations aſtronomiques.

Dans ces derniers tems, les aſtronomes ont multiplié leurs obſervations ſur les étoiles, & en connoiſſent un nombre conſidérable.

Celles du zodiaque ſont aſſez bien connues.

Lacaille a donné les obſervations de 10000 étoiles dans l'hémiſphère auſtral.

Lalande fait la même opération dans l'hémiſphère boréal. Il s'eſt aſſuré de la poſition de plus de 15000, & il promet celle de quinze autres mille.

M. Herſchel a cherché à déterminer par approximation le nombre des étoiles avec un téleſcope de 20 pieds. Il eſtime à 44 mille le nombre de celles qu'il apperçut dans un eſpace de 8 degrés de longueur ſur trois degrés de largeur. Ce qui, en ſuppoſant le même nombre proportionnellement dans toute l'étendue du ciel, en porteroit le nombre à 75 millions.

Mais ſi on fait entrer dans ce calcul celles qui ſont dans la voie lactée, dans les nébuleuſes, le nombre des étoiles que nous pouvons appercevoir ſera encore bien plus conſidérable.

De l'apparition & diſparition de quelques Etoiles.

Un des phénomènes les plus intéreſſans que préſentent les étoiles, eſt l'apparition & diſparition de quelques-unes. Les anciens en citent pluſieurs exemples, dont nous allons en rapporter quelques-uns.

Cuſpinianus parle d'une étoile qui parut en 389, près de l'aigle; elle fut auſſi brillante que Vénus pendant trois ſemaines, & diſparut enſuite.

Tycho-Brahé obſerva dans le taureau, le 11 novembre 1572, une étoile qui, dès le commencement de ſon apparition, ſurpaſſoit Sirius, & même Jupiter périgée; elle diminua peu-à-peu, & en mars 1574 on la perdit de vue.

Kepler en 1604, en obſerva une nouvelle qui fut à-peu-près auſſi brillante que celle-ci.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'eſt que quelques-unes de ces étoiles ont des périodes reglées pour leur apparition. La changeante de la baleine eſt dans ce cas; ſa période eſt de 333 ou 334 jours. Néanmoins Hévelius dit qu'elle a été quatre ans ſans paroître.

Il y a un aſſez grand nombre de ces étoiles changeantes.

Trois ſentimens partagent les aſtronomes ſur la cauſe de l'apparition & diſparition régulière de ces étoiles.

Riccioli ſuppoſe que ces étoiles ne ſont pas lumineuſes dans toute leur ſurface : que leur grand éclat eſt lorſque toute leur partie lumineuſe eſt tournée vers nous, & qu'elles diſparoiſſent lorſque leur partie obſcure nous regarde.

Boulliaud ſoutient à peu-près la même opinion.

Maupertuis ſuppoſe que ces étoiles ſont extrêmement applaties. Lorſqu'elles nous préſentent leur ſurface large, nous les voyons dans tout leur éclat : au contraire elles diminuent ou diſparoiſſent lorſqu'elles ne nous préſentent que leur tranchant.

Quant aux étoiles qui paroiſſent s'éteindre, ou au moins dont la lumière diminue ſenſiblement, & qui enſuite reparoiſſent avec un nouvel éclat, mais non pas à des périodes reglées, Newton penſe qu'elles ſont ranimées par des comètes qui viennent s'y précipiter & s'enflamment.

Du mouvement de quelques Etoiles.

Pluſieurs étoiles ont des mouvemens propres : & quoiqu'on appelle les étoiles, fixes, c'eſt-à-dire, immobiles, il n'en eſt peut-être aucune qui le ſoit réellement ; au moins a-t-on déjà remarqué un mouvement réel dans pluſieurs.

Halley comparant la poſition des étoiles rapportées dans l'Almagaſte avec celles qu'il obſervoit, s'apperçut qu'il y avoit de la différence.

Aldebaran, ſuivant cet habile aſtronome, devroit être 15′ plus au nord de l'écliptique : & il eſt 20′ plus au ſud que dans Ptolémée.

Sirius devroit être 20′ plus au nord : & il eſt 22′ plus au ſud.

Arcturus a avancé au midi de 33′.

L'*Epaule d'Orion* eſt plus au nord d'un degré que ſuivant le catalogue de Ptolémée.

Caſſini trouva que depuis 1672 juſqu'en 1738, Arcturus s'étoit rapproché de l'écliptique de 2′ : ce qui feroit 3′ 2″ par ſiècle.

Le Monnier, en 1769, a trouvé ce mouvement de 4′ 5″ vers le midi. Si on ſuppoſoit la parallaxe de cette étoile être 1″, ſon déplacement réel ſeroit de 80000000 de lieues par année.

Sirius a également changé de latitude ; on eſtime ce changement de latitude vers le midi être de 2′ 7″ pour un ſiècle ; & 1′ 13″ vers l'occident.

M. Maskeline, en 1767, compara la poſition des ſept étoiles ſuivantes avec celle que Bradley leur avoit aſſignée en 1755. Il conclut que leur mouvement propre en aſcenſion droite pour chaque année étoit pour

Sirius — 0″ 63 ; pour Caſtor — 0″ 28; pour Procyon — 0″ 80; pour Pollux — 0″ 93 ; pour Régulus — 0″ 41 ; pour Arcturus — 1″ 40; pour l'Aigle + 0″ 57.

Caſſini, Lacaille, Mayer & tous les aſtronomes ſe ſont aſſurés de ce mouvement des étoiles.

De Lambre eſtime que l'aſcenſion droite de ε des gémeaux diminue de 50″ en cinquante ans.

Que celle de β de la vierge augmente de 1′ 2 par année.

Sur 213 étoiles du catalogue de Flamſteed, dont Lalande a comparé les longitudes avec celles de Lacaille, il a reconnu qu'il y en a 41 dont le mouvement diffère de plus d'une minute de ce qu'il devroit être en ſoixante ans.

On a attribué, dit-il, la cauſe de ces variations aux attractions des corps céleſtes; mais le déplacement du ſyſtême ſolaire que j'ai démontré a ſervi à M. Herſchel pour les expliquer: en ſorte que ces mouvemens pourroient encore être purement apparens. Cependant celui du ſoleil peut donner lieu de croire qu'il y en a de ſemblables dans quelques étoiles.

Des Etoiles doubles & multiples.

On appelle étoiles doubles, ou multiples, celles qui, vues avec les lunettes, paroiſſent compoſées de deux étoiles, ou même de pluſieurs.

La première étoile du bélier eſt compoſée de deux étoiles bien diſtinctes.

M. Herſchel en a obſervé 97 doubles, & plus de 600 triples, quadruples, quintuples, ſextuples . . . .

Ce ſont des étoiles qui, à cauſe de leur diſtance, nous paroiſſent très-proches les unes des autres.

Des Planètes autour des Etoiles.

On a cru obſerver des planètes autour de quelques étoiles. Griſchow, en 1748, écrivoit d'Angleterre que Bianchini avoit obſervé une planète qui tournoit autour d'une étoile ſituée près de la lyre.

M. Herſchel a cru avoir apperçu une planète autour de l'étoile appelée *Rigel.*

Mais ces obſervations n'ont pas été confirmées.

L'analogie ne permet cependant pas de douter que les étoiles n'aient leurs ſyſtêmes planétaires & cométaires comme notre ſoleil.

De la Voie lactée & des Nébuleuſes.

Démocrite avoit dit que la voie lactée ou gallaxie étoit un aſſemblage de petites étoiles; & ſon opinion a été confirmée par toutes les obſervations. M. Herſchel a mis cette vérité hors de doute par le moyen de ſes grands téleſcopes.

On obſerve dans le ciel des petits eſpaces qui ſont de la même nature que la voie lactée.

Les nébuleuſes diffèrent de ces petits eſpaces; elles paroiſſent comme un nuage blanchâtre. Simon Marius eſt le premier qui en ait parlé en 1614; il décrivit celle d'Andromède.

Depuis ce tems les aſtronomes ont reconnu un grand nombre de nébuleuſes qu'on regarde ainſi que la voie lactée, comme un aſſemblage d'étoiles qui par leur diſtance ne peuvent être diſtinguées.

Cependant Lacaille ne regardoit point cela comme certain; & Mairan aimoit mieux regarder les nébuleuſes comme une portion de lumière zodiacale produite par les atmoſphères de pluſieurs étoiles.

M. Herſchel a reconnu dans le ciel des couches *ſtrata*, qui ſont ſi fécondes en nébuleuſes qu'en une demi-heure il en découvrit trente-une en promenant ſon téleſcope dans une de ces couches.

Il a donné un catalogue de mille nébuleuſes. Il a vu que ces nébuleuſes n'étoient pour la plupart qu'un amas d'étoiles.

De la Lumière zodiacale.

La lumière zodiacale eſt une clarté, ou une blancheur ſouvent aſſez ſemblable à la voie lactée, mais plus foible; on l'apperçoit dans le ciel en certain tems de l'année, après le coucher du ſoleil ou avant ſon lever; elle ſe préſente en forme de lance, de pyramide, de cône, ou de fuſeau, dont la baſe eſt vers le ſoleil. Son axe incliné à l'horizon eſt tout entier dans le zodiaque, dont cette lumière ſuit la direction (*fig.* 7).

Elle fut obſervée principalement en 1683 par Dominique Caſſini, qui lui donna le nom qu'elle porte.

On ne doute point aujourd'hui que la lumière zodiacale ne ſoit l'atmoſphère du ſoleil; car elle accompagne toujours cet aſtre. Cette atmoſphère eſt très-applatie vers ſes pôles, & fort étendue autour de l'équateur du ſoleil, comme l'a fait voir le célebre Euler.

On ignore la véritable étendue de cette atmoſphère. Mairan prétend qu'elle s'étend juſqu'à l'orbite terreſtre, comme nous allons le voir.

De l'Aurore boréale.

Cette lumière appelée boréale, parce qu'elle paroît ordinairement du côté du nord, eſt fort commune, & ſemble appartenir à l'atmoſphère terreſtre. M. Franklin a fait voir qu'elle a un rapport manifeſte avec l'électricité, & c'eſt auſſi le ſentiment de MM. Canton, Beccaria, Wilcke, & de la plus grande partie des phyſiciens.

M. de Mairan croyoit que l'aurore boréale dépendoit de la lumière zodiacale, ou atmoſphère du ſoleil, qui venant à rencontrer les parties ſupérieures de l'atmoſphère terreſtre, y tombe ſous forme lumineuſe.

L'aurore boréale fait varier l'aiguille aimantée, qui eſt preſque toujours dans ce tems-là agitée.

Elle ſe préſente le plus ſouvent ſous différentes couleurs, ſur-tout dans les pays du nord. Ces couleurs ſont un effet de la réfraction que la lumière éprouve dans l'atmoſphère.

De la Longitude & de la Latitude.

On a ſuppoſé dans le ciel deux principaux cercles, auxquels on rapporte tous les mouvemens des aſtres. (On doit obſerver qu'il n'y a point de cercles dans les mouvemens des corps céleſtes, mais ſeulement des ellipſes; les figures des aſtres ſont auſſi toutes ſphéroïdes.)

Le premier de ces cercles eſt l'écliptique F F, *fig. 1*, qui eſt l'eſpace que la terre parcourt dans le cours de l'année. Mais comme on rapporte ordinairement le mouvement de la terre au ſoleil, on dit que le ſoleil parcourt l'écliptique dans le cours de l'année. Nous avons vu que l'écliptique ſe trouve au milieu du zodiaque.

L'équateur eſt le cercle A A, autour duquel tourne la terre : ce qui fait croire que toute la maſſe du firmament tourne autour de ce cercle.

P P en ſont les pôles ou extrêmités de l'axe.

L'écliptique eſt incliné ſur l'équateur d'environ $23^{\circ}\,\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, qu'il le coupe aux points E C, *fig. 2*, ſous des angles de $23^{\circ}\,\frac{1}{2}$, c'eſt ce qu'on appelle *l'obliquité de l'écliptique*. Cette obliquité diminue chaque année.

La terre, dans ſon cours annuel, revient à l'équinoxe du printems, couper chaque année l'équateur au point E (*fig. 2*). C'eſt ce qu'on appelle POINT ÉQUINOXIAL; elle s'en éloigne à meſure qu'elle avance le long de l'écliptique vers les tropiques T T, *fig. 1*.

Si on rapporte au ſoleil ce mouvement de la terre, & qu'on ſuppoſe qu'il parcourt l'écliptique, on meſurera ſon cours le long de l'écliptique, en partant du *point équinoxial*. On appelle LONGITUDE la diſtance où il eſt du point équinoxial. S'il eſt diſtant de ce point de 10, 20 degrés, on dit qu'il a 10, 20 degrés de longitude. S'il s'eſt avancé de 30 degrés, on dit qu'il a fait un ſigne. S'il l'eſt de 30, 60, 90, 120 degrés, on dit qu'il a fait un, deux, trois, quatre ſignes, ce ſont les ſignes du zodiaque, le belier, le taureau, les gemeaux, le cancer.

Ce point équinoxial n'eſt point conſtant par rapport aux étoiles ſixes. Depuis l'an 128 avant notre ère juſqu'à 1750, il a fait 26° 26'; c'eſt ce qu'on appelle la préceſſion des équinoxes.

Les étoiles ont une longitude comme le ſoleil. Leur longitude eſt leur diſtance du point équinoxial, meſurée le long de l'écliptique, & on fait à leur égard le même calcul que pour le ſoleil.

Il en eſt de même pour les planètes & les comètes.

On diſtingue deux eſpèces de longitude, la vraie & la moyenne.

La longitude vraie eſt celle qu'a l'aſtre dans l'inſtant où on l'obſerve.

La longitude moyenne eſt celle qu'auroit l'aſtre s'il ſe mouvoit d'un mouvement uniforme.

La LATITUDE eſt la diſtance d'un aſtre à l'écliptique, laquelle diſtance eſt toujours meſurée ſur les cercles du méridien M, *fig. 1.* Ainſi qu'on ſuppoſe deux étoiles *ee* qui ſoient ſous le même méridien, une éloignée de 10° de l'écliptique, & l'autre de 20°, on dira que la latitude de la première eſt de 10°, celle de la ſeconde de 20°.

On ſent que la latitude du ſoleil (ou plutôt de la terre) eſt zéro, puiſqu'elle ne quitte jamais l'écliptique.

De l'aſcenſion droite & de la déclinaiſon.

Si, au lieu de rapporter les mouvemens des aſtres à l'écliptique, on les rapporte à l'équateur A A, *fig. 1*, ou E Q C L F, *fig. 2*, ce ſera l'aſcenſion droite & la déclinaiſon.

L'ASCENSION DROITE d'un aſtre eſt ſa diſtance du point équinoxial, meſurée le long de l'équateur. Suppoſons cet aſtre ſur l'équateur, & diſtant du point équinoxial de 10, 20°, on dit qu'il a 10, 20 degrés d'aſcenſion droite.

Mais ſi cet aſtre n'eſt pas ſitué ſur l'équateur, mais en eſt plus ou moins éloigné, ce ſera ſa DÉCLINAISON. Suppoſons qu'il en ſoit à 30 degrés, on dira que cet aſtre a 30 degrés de déclinaiſon; elle ſera boréale ou auſtrale, ſuivant que l'aſtre ſera au nord ou au midi de l'équateur.

Il faut bien faire attention à ces idées, parce que les aſtronomes rapportent toutes les poſitions des aſtres au point équinoxial. Tantôt ils les meſurent le long de l'équateur, ce qui donne les aſcenſions droites & les déclinaiſons: tantôt ils les meſurent le long de l'écliptique, ce qui donne les longitudes & les latitudes.

Ainſi, pour déterminer le lieu d'une comète dans ſa courſe rapide, on dit tel jour, à telle heure, elle avoit tant de degrés de longitude & de latitude, ou tant de degrés d'aſcenſion droite & de déclinaiſon. On trouve auſſitôt le lieu où elle étoit, comme lorſqu'on dit ſur terre: telle ville eſt à tel degré de longitude & tel degré de latitude, on connoît ſa poſition.

De

De la Parallaxe.

On diſtingue deux eſpèces de parallaxe, la diurne & l'annuelle (1).

La parallaxe diurne eſt la différence entre le lieu où un aſtre paroît vu de la ſurface de la terre O, *fig. 5*, & celui où il nous paroîtroit, ſi nous étions à ſon centre T, c'eſt la parallaxe diurne.

La parallaxe annuelle ou la parallaxe du grand orbe differe de celle-ci, *fig. 6*.

Puiſque la terre eſt fort éloignée du ſoleil, nous ne pouvons appercevoir, ni rapporter les planètes à l'endroit où nous les rapporterions ſi nous étions dans le ſoleil. La longitude d'une planète P vue de la terre T eſt différente de la même longitude, ſi on voyoit du ſoleil S cette même plante.

Cette longitude vue du centre du ſoleil, s'appelle *héliocentrique*.

Et celle vue du centre de la terre, s'appelle *géocentrique*.

La parallaxe ANNUELLE ou *du grand orbe* eſt la différence de ces deux longitudes : c'eſt-à-dire que c'eſt la différence entre le lieu où un aſtre P paroît vu du centre de la terre T, & celui où il paroîtroit vu du centre du ſoleil S, *fig. 6*.

La parallaxe eſt donc une opération purement trigonométrique. On ſait que dans un triangle O T H (*fig. 5*) connoiſſant un côté & deux angles, on connoît les deux autres côtés, & le troiſième angle.

Soit T le centre de la terre : O le point de ſa ſurface, où eſt placé l'obſervateur : T O Z la verticale, une planète P, ſituée dans cette verticale, n'aura point de parallaxe, puiſque les points O & T ſont dans la même ligne.

Si la planète ſe trouve au contraire aux points L ou H, le lieu de la planète, vue du centre de la terre, eſt ſur la ligne T H ou T L. Ce même lieu, vu du point O, ſurface de la terre, eſt ſur la ligne O H, O L. On aura donc des triangles T O H, T O L qu'on appelle *triangles parallactiques*.

On connoît la ligne T O, qui eſt le rayon de la terre.

Si on ſuppoſe la planète au point H, ce ſera la *parallaxe horizontale*, dont l'angle T O H eſt droit.

Reſte donc à déterminer l'un des autres angles, par exemple, l'angle O H T, c'eſt ce qu'on fait par l'obſervation.

On connoît pour lors un côté du triangle & les trois angles.

On a par les tables la valeur des deux autres côtés, & par conſéquent la diſtance de la planète, ſoit au centre, ſoit à la ſurface de la terre.

---

(1) Parallaxe, Παράλλαξις, *differentia*, vient du verbe grec qui ſignifie *tranſmutare*; parce que la parallaxe ne peut être priſe que par le changement de lieu de la part de l'obſervateur.

La parallaxe annuelle, ou du grand orbe, ſe meſure de même. Soit (*fig. 6*) S le ſoleil, T la terre, L le lieu d'une planète. Le triangle S T L ſera le triangle parallactique. S T ſera la diſtance de la terre qu'on connoît. Il s'agira de déterminer les angles T L S & T S L; c'eſt ce qu'on fera par l'obſervation.

L'eſpace ne nous permet pas d'entrer dans de plus grands détails ; il ſuffit de dire que l'angle de parallaxe étant connu, & un des côtés du triangle, on trouve par le moyen des tables des ſinus, la valeur des autres côtés du triangle. Nous allons en donner un exemple.

La parallaxe O H T du ſoleil ſuppoſé au point H, *fig. 5*, eſt 8″ 6, ſuivant les obſervations ; le rayon de la terre O T, qui eſt le ſinus de cet angle, eſt auſſi connu : pour trouver la diſtance du ſoleil à la terre, on cherchera donc le rapport du ſinus d'un angle de 8″ 6, au rayon que nous ſuppoſons ici être la diſtance T H du ſoleil de la terre. Or, ſuivant les tables, le rayon d'un cercle eſt 23984 fois plus grand que le ſinus d'un angle de 8″ 6. Il s'en ſuit donc que la diſtance du ſoleil eſt 23984 fois plus grande que le rayon de la terre, qui eſt ici le ſinus de l'angle parallactique. Ce rayon de la terre eſt de 1432 $\frac{1}{2}$ lieues de 2283 toiſes chacune : leſquelles multipliées par 23984 donnent 34357480 lieues pour la diſtance du ſoleil à la terre.

Des taches du Soleil.

Le ſoleil eſt l'aſtre principal par rapport à nous. Néanmoins ſa nature nous eſt peu connue. Il paroît bien être un corps enflammé. Mais quel eſt ce corps ? nous n'avons à cet égard que de foibles analogies. Ses taches ſont ce qui peut le mieux nous le faire connoître.

Suivant Joſeph Acoſta les taches du ſoleil avoient été obſervées au Pérou, avant qu'elles le fuſſent en Europe ; elles furent découvertes en 1610. Galilée eſt un des premiers qui les ait obſervées. M. Zach a vu dans les papiers d'Harriot en Angleterre des obſervations des taches qui datent du 8 Décembre 1610 (*Ephémerides de Berlin*, 1788, *pag.* 154).

Fabricius eſt le premier Auteur qui ait publié par écrit les taches du ſoleil.

Le P. Scheiner en a revendiqué la découverte. Il dit qu'au mois de mars 1611 regardant le ſoleil avec une lunette d'approche à travers de quelques nuages, il en apperçut pour la premiere fois les taches qu'il fit voir au P. Cyſati, & à pluſieurs de ſes diſciples. Il les regarda d'abord comme des ſatellites qui tournent autour du ſoleil.

Galilée dit qu'étant à Rome au mois d'Avril 1611, il fit voir les taches du ſoleil à pluſieurs perſonnes. Il les compara à des fumées ou à des nuages. Quelquefois, ajoute-t-il, il y en a beaucoup, d'autres fois point du tout. C'eſt par cette raiſon qu'il réfute l'opinion de Scheiner, & dit que les taches ne peuvent être des ſatellites.

Galilée a obſervé que les taches du ſoleil ne s'écartoient guère au-delà de 30 degrés de l'équateur ſolaire : ce qui a été confirmé par la plupart des obſervations, quoiqu'on en ait vu quelquefois au-delà.

Les taches du ſoleil ſont des parties noires irregulières qu'on apperçoit de tems en tems ſur la ſurface de cet aſtre. Elles paroiſſent tourner uniformément en 27 jours 7 h. 37′, & tournent réellement en 25 jours 10 h. comme le ſoleil.

Les *focules* ſont des endroits du ſoleil qui paroiſſent plus lumineux que les autres.

On obſerve encore ſur le ſoleil des nuages de lumiere, que M. Meſſier a ſuivis long-tems. Ils précèdent ordinairement les taches.

Les ombres ou nuages ſont une nébuloſité ou une atmoſphere blanchâtre qui environne toujours les grandes taches.

Les taches du ſoleil peuvent s'appercevoir quelquefois avec un verre enfumé, & ſans lunettes. Darquier à Toulouſe en 1764 en obſerva de cette manière une aſſez groſſe; & tout le monde la voyoit comme lui.

L'hiſtoire fait mention de pluſieurs taches conſidérables dans le ſoleil, qui en diminuoient même la lumière. En 523, le ſoleil eut une diminution de lumière qui dura 14 mois. En 626, la moitié du diſque du ſoleil fut obſcurcie depuis le mois d'Octobre juſqu'au mois de Juin.

Les apparitions des taches n'ont rien de régulier. En 1611, on en a compté juſqu'à 50 à la fois. Depuis 1650 juſqu'en 1670 on n'en voyoit qu'une ou deux. Depuis 1676 juſqu'en 1684 Flamſteed n'en vit aucune, & même juſqu'en 1700 il en parut peu. De 1700 en 1710 on en obſerva beaucoup; on fut enſuite quelque tems ſans en voir. Mais depuis 1720 elles ont toujours été très-nombreuſes.

Elles ſe tiennent ordinairement autour de l'équateur dans une zone de 60°, c'eſt-à-dire, 30° de chaque côté.

Elles ſe meuvent d'occident en orient, quoiqu'elles nous paroiſſent aller à l'occident.

Quelle eſt la nature des taches du ſoleil?

On ne peut pas dire avec Scheiner que ce ſoient des corps ſolides qui faſſent leur révolution autour du ſoleil, puiſqu'on les verroit conſtamment.

Galilée les regardoit comme une eſpèce de fumée, de nuage, d'écume qui ſe formoit à la ſurface du ſoleil, & nageoit ſur un océan de matière ſubtile & fluide. C'étoit auſſi l'avis de Hévelius.

Lahire penſoit que les taches du ſoleil ſont les éminences de différentes maſſes ſolides, opaques, irrégulières, qui nagent dans la matière fluide du ſoleil, & s'y plongent quelquefois en partie, ou en totalité. Ce ſentiment paroît plus probable à Lalande.

Peut-être auſſi ces corps opaques ne ſont-ils que quelques portions de la maſſe du ſoleil recouvertes ordinairement par le fluide igné, & qui par le flux & reflux de ce fluide ſe montrent quelquefois à découvert.

Cette idée expliqueroit pourquoi les taches paroiſſent ſous différentes figures, & à la même place qu'elles auroient ſi elles n'avoient pas diſparu. Car Lalande s'eſt aſſuré que les groſſes taches qu'il a vues ſans lunettes en 1752, 1764, 1776, 1778, étoient au même point phyſique du diſque ſolaire dans leurs différentes apparitions. Ce qui lui fait croire qu'il y a des points déterminés dans cet aſtre pour la formation des taches.

M. Wilſon en 1774 ſuppoſa que les taches n'étoient que des eſpèces de grandes cavités, ou gouffres dans leſquels ſe perd la lumière.

Le P. Ximenès en 1771 diſoit que les taches étoient des eſpèces de volcans dans le corps du ſoleil.

De la rotation du Soleil.

Le mouvement des taches du ſoleil a fait voir que cet aſtre tournoit ſur ſon axe, comme la terre.

Caſſini avoit trouvé que le retour des taches par rapport à la terre s'achevoit en 27 jours 12h. 20'.

Pour en conclure le vrai tems de la rotation du ſoleil, il fait ſouſtraction de l'eſpace qu'a parcouru la terre pendant ce tems, & il trouve que la rotation du ſoleil s'achève en 25 jours 14 heur. 8'.

Les groſſes taches que Lalande a obſervées ſur le ſoleil en 1752, 1764, 1777 & 1778, qui paroiſſent n'être que la même, lui ont paru faire leur révolution en 27 jours 7 heur. 37' 28''; d'où il a conclu que la rotation du ſoleil s'achève en 25 jours 10 heures.

La rotation des aſtres ſur leurs axes étant l'effet d'une impulſion ou choc donné à l'aſtre, & qui ne paſſe pas par ſon centre, comme nous l'avons vu, on doit ſuppoſer que le ſoleil a reçu un pareil choc. Les géomètres n'ont pas encore calculé à quelle diſtance de ſon centre cet aſtre avoit reçu ce choc.

De l'inclinaiſon de l'Equateur ſolaire.

L'équateur ſolaire, ſuivant l'obſervation de Dominique Caſſini, eſt incliné de 7° $\frac{1}{2}$.

Lalande a comparé un grand nombre d'obſervations. Le réſultat moyen lui a donné 7° 20′ pour l'inclinaiſon de l'équateur ſolaire.

Le nœud de l'équateur ſolaire ſur l'écliptique étoit dans le dernier ſiècle, ſuivant Caſſini, à 2 ſignes 8 dégrés.

Lalande a trouvé par ſes obſervations que cette inclinaiſon étoit en 1776 de 2 ſignes 18 dégrés.

De l'Orbite ſolaire.

Le ſoleil a reçu une impulſion qui a paſſé hors de ſon centre pour lui donner le mouvement de rotation.

Il attire toutes les planètes & comètes de ſon ſyſtême, & il en eſt attiré réciproquement.

Ces actions réunies lui font décrire une ellipſe autour d'un point qu'on regarde comme le vrai centre du mouvement de tout notre ſyſtême ſolaire, & qu'on appelle le point de repos, *centrum quieſcens.*

Ce point ſe trouve dans l'eſpace qu'occupe le corps du ſoleil, & cet aſtre ne s'en écarte jamais d'un de ſes diamètres.

Quoniam ſol pro diverſo planetarum ſitu diverſimodè agitatur, motu quodam libratorio lente ſemper errabit, numquam tamen integro ſui diametro à centro quieſcente ſyſtematis totius recedet. Newton, lib. III, pag. 60, édit. de le Sueur & Jacquier: notes des éditeurs.

Les aſtronomes géomètres ne nous ont point encore donné les élémens de cette orbite, ni déterminé le tems que le ſoleil met à la parcourir.

Du déplacement du Soleil.

Un grand nombre d'étoiles a un mouvement particulier, ſoit en longitude, ſoit en latitude, & qui produit un changement réel dans leur poſition. L'analogie devoit donc faire conclure qu'il en étoit de même pour notre ſoleil.

Lalande en 1776 donna un Mémoire pour prouver ce déplacement du ſoleil. Le mouvement de rotation, dit-il, conſidéré comme l'effet phyſique d'une cauſe quelconque eſt produit par une impulſion qui ne paſſe pas par le centre de l'aſtre; mais cette force ne peut manquer auſſi de déplacer ce centre, & on ne peut concevoir l'un ſans l'autre. Le ſoleil a donc un mouvement réel dans l'eſpace abſolu, & entraîne avec lui la terre, les autres planètes & les comètes.

Il ſe pourroit néanmoins que le ſoleil, & la plupart des étoiles ſoient avec leurs ſyſtêmes dans une eſpèce d'équilibre entre tous les autres ſyſtêmes environnans : & dans ce cas il n'y auroit qu'une circulation périodique du centre de notre ſoleil autour du centre de gravité univerſel de tous les ſoleils ; & chaque ſoleil décriroit une ellipſe immenſe autour de ce centre univerſel.

M. Herſchel croit que notre ſoleil & notre ſyſtême ont leur mouvement actuel du côté de la conſtellation d'Hercule ; & il le conclut du mouvement propre des étoiles. Il ſuppoſe que le point vers lequel ſe fait ce mouvement a 260° d'aſcenſion droite, & 27° de déclinaiſon boréale.

M. Prévoſt, Phyſicien de Genève, trouve 230° d'aſcenſion droite pour ce point & 25° de déclinaiſon boréale ; mais M. Maskeline ne trouve pas que les mouvemens propres qu'il a déterminés ſoient d'accord avec cette hypothèſe.

M. Klugel, dans les Ephémérides de Berlin 1789, a donné des formules pour déterminer ce mouvement. Il les a appliquées aux mouvemens propres des étoiles donnés par Mayer, & il les a trouvés à-peu-près conformes en ſuppoſant 260° pour l'aſcenſion droite du point vers lequel ſe fait le mouvement.

De la diſtance du Soleil, & de ſa parallaxe.

La diſtance du ſoleil eſt un des principaux élémens de l'Aſtronomie, puiſqu'elle ſert à déterminer celle de toutes les planètes. Les paſſages de Vénus ſur le diſque du ſoleil en 1761 & 1769, ont fourni des obſervations précieuſes à cet égard. Des obſervateurs exacts ſe rendirent dans les contrées les plus éloignées. Toutes ces obſervations comparées ont donné la parallaxe du ſoleil de 8″ 6.

D'où on a conclu ſa diſtance moyenne de la terre 34357480 lieues, comme nous l'avons vu.

Sa diſtance la plus grande 34934726 lieues.

Sa diſtance la plus petite 33780210 lieues.

Du diamètre du Soleil.

Ce diamètre vu de la terre paroît plus ou moins étendu ſuivant ſa diſtance à la terre.

Le ſoleil étant apogée, ou à ſa plus grande diſtance de la terre, ſon diamètre paroît 31′ 30″.

Le ſoleil dans ſa moindre diſtance ou périgée, ſon diamètre paroît 32′ 35″.

Et dans ſa diſtance moyenne, 32′ 2″ $\frac{1}{2}$.

La parallaxe du ſoleil étant ſuppoſée 8″ 6, le diamètre du ſoleil eſt eſtimé 319314 lieues.

C'eſt-à-dire, que le diamètre de la terre étant 1, celui du ſoleil eſt 111,45.

La groſſeur du ſoleil ſera donc 1384462 fois plus conſidérable que celle de la terre, c'eſt-à-dire, qu'il ſera environ 1400000 fois plus gros.

Le diamètre du ſoleil paroît un peu plus grand du nord au ſud, que de l'orient à l'occident ; ce qui ſuppoſeroit le ſoleil allongé aux poles.

Il eſt au reſte difficile de s'aſſurer de la grandeur du diamètre de cet aſtre à cauſe de l'irradiation de lumière.

Mais il ſe préſente ici un phénomène aſſez ſingulier, c'eſt que le diamètre du ſoleil paroît avoir diminué depuis un ſiècle.

En 1673 Flamſteed, & en 1684 Caſſini trouvèrent le diamètre du ſoleil apogée 31' 40".

Lacaille en 1758 le trouva 31' 37" ½.

Short, il y a peu d'années, le trouva 31' 28".

Maskeline également l'a trouvé 31' 29" 2.

Cependant Lalande ne croit point que le diamètre du ſoleil ait réellement diminué. Il attribue ces différences à la difficulté d'obſerver le ſoleil à cauſe de l'irradiation.

De la maſſe du Soleil & de ſa denſité.

Sa denſité eſt beaucoup moins conſidérable que celle de la terre. Elle ſe déduit de l'action du ſoleil ſur les planètes. Lalande eſtime que cette denſité eſt à-peu-près le quart de celle de la terre. Ainſi celle de la terre étant 1, celle du ſoleil eſt 0,25484.

La maſſe du ſoleil ſera par conſéquent 351886, celle de la terre étant 1.

La Place en partant de la longueur du pendule, trouve que la maſſe de la terre étant 1, celle du ſoleil eſt 328266.

Des mouvemens de la Terre ou des mouvemens apparens du Soleil.

Le ſoleil eſt à-peu-près immobile, comme nous venons de le voir, au centre de notre ſyſtême planétaire ; & tous ſes mouvemens ne ſont qu'apparens. Néanmoins dans l'uſage ordinaire on lui attribue les mouvemens de la terre, parce qu'on ſuppoſe celle-ci immobile. On dit donc les mouvemens du ſoleil, au lieu de dire les mouvemens de la terre.

Les premiers obſervateurs (qu'on ſuppoſe avoir été dans notre hémiſphère boréal, en Aſſyrie, en Perſe, aux Indes ou en Egypte) s'apperçurent bientôt que la déclinaiſon du ſoleil varioit ſans ceſſe : qu'au ſolſtice d'été, par exemple, cet aſtre étoit très-élevé ſur notre horiſon, & au ſolſtice d'hiver très-abaiſſé. Ils cherchèrent à déterminer ces deux points extrêmes, ainſi que les deux également éloignés de ceux-ci, c'eſt-à-dire, les points des équinoxes.

Les obſervations des équinoxes ſe faiſoient dans des tems poſtérieurs à Alexandrie ſous les Ptolémées, avec des armilles ou grands cercles de métal, qui étoient dans le plan de l'équateur. Lorſque l'ombre de la partie ſupérieure d'un de ces équateurs artificiels tomboit exactement ſur la partie inférieure du cercle, on étoit aſſuré que le ſoleil étoit dans le plan de ce cercle, c'eſt-à-dire, dans l'équateur. On voyoit alors le ſoleil s'élever ſur l'horiſon ſans que l'ombre du cercle ceſsât d'être renfermée dans ſon plan, & l'on jugeoit le ſoleil dans l'équateur.

A l'égard des ſolſtices on les obſervoit par le moyen d'un *gnomon*, ou ſtyle vertical quelconque. Le jour de l'année où l'ombre de ce ſtyle étoit la plus courte indiquoit le *ſolſtice d'été ;* & celui où cette ombre étoit la plus longue indiquoit le ſolſtice d'hiver.

Ces obſervations répétées avec ſoin firent voir que ces quatre points n'étoient pas à des diſtances égales de tems.

Hipparque trouva que depuis l'équinoxe du printems juſqu'au ſolſtice d'été il ſe paſſoit 94 jours & demi.

Et depuis ce ſolſtice juſqu'à l'autre équinoxe 92 jours & demi.

Actuellement les obſervations les plus exactes font voir que le ſoleil emploie 92 jours 22 heures 7′ à aller de l'équinoxe au ſolſtice d'été :

Quatre-vingt-treize jours 13 heur. 38′ à revenir du ſolſtice à l'équinoxe d'automne ;

Quatre-vingt-neuf jours 16 heur. 31′ pour aller de l'équinoxe d'automne au ſolſtice d'hiver ;

Et 89 jours 1 heur. 41′ pour revenir du ſolſtice d'hiver à l'équinoxe du printems.

Ces obſervations indiquoient bien que le ſoleil (ou la terre) ne faiſoit pas ſa révolution dans une orbite circulaire.

Soit (*fig. 3*) S le ſoleil, ou la terre, que l'on ſuppoſe immobile. Les points A & P indiquent les deux ſolſtices, dont l'un A eſt le plus éloigné. C'eſt celui d'été, qui eſt du côté de l'apogée du ſoleil ;

Et le point P exprime le ſolſtice d'hiver, ou le périgée. (Le périgée & l'apogée arrivent un peu plus tard que les ſolſtices.)

La ligne CS entre le centre de l'orbite & le point S où on ſuppoſe l'aſtre immobile, s'appelle l'EXCENTRICITÉ de l'orbite.

La diſtance de l'aſtre à ſon apogée s'appelle ANOMALIE. C'eſt l'indication ou l'argument de l'inégalité. Ainſi en ſuppoſant l'aſtre en B, l'arc AB exprimera ſon anomalie.

La ligne AP qui joint les points les plus diſtans de l'orbite, s'appelle ligne des abſides ou apſides. C'eſt le grand axe de l'ellipſe. Comme l'apogée a un mouvement annuel, cette ligne ſouffre un déplacement.

Ptolémée qui croyoit l'orbite à-peu-près circulaire, trouva qu'en ſuppoſant ſon rayon 10000, l'excentricité DS étoit de 415 parties.

Aujourd'hui on ne trouve cette excentricité DS que de 336 parties. C'eſt environ un trentième de la diſtance du ſoleil ; c'eſt-à-dire, qu'il eſt plus près de la terre au mois de janvier environ d'un trentième qu'au mois de juillet.

Le ſoleil (ou plutôt la terre) parcourt ſon orbite de 360° dans l'année, c'eſt-à-dire, dans 365 jours $\frac{1}{4}$; ce qui donne 59′-8″ pour ſon mouvement de de chaque jour, ſi ce mouvement étoit uniforme. C'eſt ce qu'on appelle *longitude moyenne*.

De l'équation du Soleil (ou de la Terre).

Mais cette *longitude moyenne* diffère beaucoup de la *longitude vraie*, parce que le mouvement du ſoleil (c'eſt-à-dire, de la terre) varie ſans ceſſe. Il eſt plus rapide à ſon périgée, & il retarde ſans ceſſe juſqu'à l'apogée. Ainſi la longitude moyenne ne s'accorde avec la vraie qu'au périgée & à l'apogée, ou dans les premiers jours de janvier & de juillet; & elles diffèrent dans les tems intermédiaires. Au premier avril, par exemple, la différence eſt de 1° 55′ 28″, c'eſt-à-dire, que le premier avril le ſoleil (la terre) eſt réellement au point où il devroit être le 3, s'il avoit avancé uniformément dans l'écliptique. Au contraire au mois d'octobre la longitude vraie eſt moins avancée que la longitude moyenne.

Cette inégalité dans la marche du ſoleil (de la terre) ou cette différence de la longitude vraie à la longitude moyenne s'appelle ÉQUATION DE L'ORBITE OU ÉQUATION DU CENTRE.

Du mouvement de l'apogée du Soleil (ou de la Terre).

L'apogée du ſoleil (ou de la terre) a un mouvement annuel, qu'on détermine par les obſervations les plus anciennes.

Hipparque 140 ans avant notre ère trouva que l'apogée du ſoleil étoit de 2 ſign. 5° 30′.

Lalande a trouvé en 1780 cet apogée à 3 ſign. 9° 8′ 20″.

Ainſi en 1920 ans l'apogée a eu un mouvement de 1 ſign. 3° 38′ 20″.

Ce qui donne le mouvement annuel de l'apogée de $1' 2'' \frac{3}{20}$, ou 62″ 15.

La cauſe de ce mouvement de l'apogée vient des attractions particulières ou *perturbations* qu'exercent les planètes ſur le mouvement de la terre.

On ſait que l'apogée & le périgée ne correſpondent pas préciſément aux ſolſtices, mais arrivent huit ou dix jours plus tard.

Dans 24000 ans environ ils correſpondront aux équinoxes;

Et dans 50000 ans environ l'apogée correſpondra au ſolſtice d'hiver, & le périgée au ſolſtice d'été.

Alors, toutes choſes égales, nos étés ſeront plus chauds, & nos hivers plus froids.

De la longueur de l'année de la Terre.

La détermination de la longueur de l'année tient aux obſervations les plus délicates & les plus éloignées.

On diſtingue trois eſpèces d'années, la tropique, la ſydérale & l'anomaliſtique.

DE L'ANNÉE TROPIQUE. Cette année, dont on a fait la civile, eſt le tems que le ſoleil (c'eſt-à-dire, la terre) emploie pour revenir à l'équinoxe d'où elle étoit partie. Caſſini a fait la comparaiſon d'une multitude d'équinoxes anciens & modernes, pour parvenir à cette détermination. Lalande en a également comparé un grand nombre. En voici un exemple :

Un des plus anciens équinoxes que Ptolemée nous ait tranſmis, eſt celui qui fut obſervé par Hipparque le 24 mars, 145 ans avant notre ère. Il étoit 6 heur. 10′ à Paris.

Par les obſervations que Lalande fit à Berlin en 1752, il trouva l'équinoxe vrai le 19 mars à 16 heur. 42′ tems moyen pour Paris. L'intervalle de cet équinoxe avec celui obſervé par Hipparque eſt de 1897 ans moins 15 jours 13 heur. 28′. Dans ce nombre d'années il y a 475 biſſextiles, ſavoir, 12 dans le ſiècle d'Hipparque, y compris l'année 100 : dans les dix-huit ſiècles ſuivans 450 ; & 13 dans celui-ci, y compris l'année 1752. Ainſi l'intervalle eſt de 692804 jours 10 heur. 32′, qui diviſé par 1897, donne pour chaque année 365 jours 48′ 46″.

Mais pour tirer de la comparaiſon des deux équinoxes un réſultat plus exact, il faut employer les équinoxes moyens, ou ce qui revient au même, ſe ſervir de l'erreur des Tables pour chacun des deux équinoxes vrais.

Les équinoxes moyens ſont pour l'année 145 le 26 mars, 0 heur. 41′, & pour 1752 le 10 mars, 15 heur. 5′. L'intervalle eſt 692864 jours 14 heur. 24′ ; ce qui donne pour chaque année 365 jours 5 heur. 48′ 52″ 8, ou 6″ 5 de plus que les équinoxes vrais.

La durée de l'année déterminée ainſi par la comparaiſon des neuf équinoxes obſervés par Hipparque, eſt, ſuivant Lalande, 365 jours 5 heur. 48′ 48″.

DE LANNÉE SYDÉRALE. L'année ſydérale eſt le retour du ſoleil à la même étoile ; elle eſt plus longue que l'année tropique, ou le retour du ſoleil à l'équinoxe que nous venons de déterminer. Celui-ci à la vérité eſt ce qu'il importe de connoître dans la ſociété. Mais les aſtronomes ont auſſi beſoin de fixer la durée de l'année par rapport aux étoiles fixes, & celle-ci eſt plus longue.

En effet les points équinoxiaux rétrogradent chaque année de 50″ $\frac{1}{10}$ & les longitudes des étoiles augmentent de la même quantité. Ainſi le ſoleil doit rencontrer une étoile plus tard que l'équinoxe, en ſuppoſant que l'année précédente il eût rencontré l'étoile & l'équinoxe en même tems. Le mouvement du ſoleil eſt tel qu'il lui faut 20′ 23″ de tems pour parcourir ces 50″ $\frac{1}{10}$; d'où il ſuit que la longueur de l'année ſydérale ſera de 365 jours 6 heures 9′ 11″.

De l'année anomaliſtique. Cette année eſt le retour du ſoleil à ſon apogée.

L'apogée du ſoleil avance chaque année de 62″ 5, il faut au ſoleil pour parcourir cet eſpace 25′ 10″ de tems.

Par conſéquent, l'année anomaliſtique ſera de 365 jours 6 heures 13′ 58″.

La longueur de l'année peut éprouver des variations; car Delaplaco croit que l'année tropique a diminué de $10''\frac{1}{3}$ depuis Hipparque : c'eſt-à-dire que cette année étoit plus longue d'environ $10''\frac{1}{2}$ au tems d'Hipparque; mais c'eſt une apparence qui vient du changement des points équinoxiaux.

De l'Année civile.

Les hommes ayant eu beſoin de diviſer le tems, ſe ſont ſervis du mouvement des deux principaux aſtres pour eux, le ſoleil & la lune; ils ont appelé année le tems de leur révolution : ce qui a fait deux eſpèces d'année, la ſolaire & la lunaire.

Il paroît que dans les tems les plus éloignés, quelques peuples ont appelé année, le jour.

Ce jour a été diviſé en 24 parties, ou heures, & quelquefois en 12 ſeulement.

On fit enſuite l'année de 30 jours, tems d'une révolution de la lune : ce qu'on pourroit appeler *les petites années lunaires.*

Succédèrent enſuite, ſuivant Cenſorinus, des années de deux mois.

Il y en eut puis de trois mois, de quatre mois, ſuivant Plutarque.

L'année de 4 mois fut long-tems en uſage chez les Egyptiens.

Ils adoptèrent enſuite l'année de douze mois, tantôt lunaires, tantôt ſolaires.

On fit des ſoudiviſions du tems en ſemaines de ſept jours, qui correſpondoient aux quatre phaſes de la lune, la *néoménie* répondoit à la première.

Les patriarches adoptèrent l'année de 336 jours, ſuivant Freret.

Enſuite celle de 354 jours ou douze lunaiſons.

Les Egyptiens eurent auſſi une année de 360 jours, auxquels ils ajoutoient enſuite cinq jours qu'ils nommoient Epagomènes.

Les Grecs eurent l'année lunaire de 354 jours, puis celle de 360.

Du tems de Nabonaſſar, 746 ans avant notre ère, les Caldéens firent l'année de 365 jours.

On ne ſait pas ſi ce furent les Egyptiens ou les Caldéens qui ajoutèrent les 6 heures.

Lors de la découverte de l'Amérique, l'année des Péruviens étoit de 365 jours.

Romulus fit l'année de 304 jours.

Numa la fit de 354 jours ou 12 mois lunaires.

L'année des Turcs & des Arabes eſt douze mois lunaires, ou 354 jours 8 h. 48′.

Leur année civile eſt alternativement de 354 & 355 jours, diſtribués dans un cycle de 30 ans, dont 19 années ſont de 354 & 11 ſont de 355.

Leur ère ou *hégire* commence au 16 juillet 622 de notre ère.

Preſque tous les autres peuples ont adopté l'année ſolaire.

Céſar l'adopta : & pour en déterminer la longueur, il fit venir d'Alexandrie l'aſtronome Sozigènes, qui fit l'année de 365 jours 6 heures : de manière qu'il y eut trois années de 365 jours, & une de 366 appelée *biſſextile*, parce qu'on répétoit deux fois le ſixième jour des calendes de mars.

Mais l'année ſolaire n'eſt que de 365 jours 5 h. 48′ 48″. Il y a donc 11′ de moins que n'avoit ſuppoſé Sozigènes : ce qui produiſit une erreur aſſez conſidérable au bout de quelques ſiècles.

Le pape Grégoire XIII conſulta les aſtronomes de ſon tems, & on fit une nouvelle réforme dans la détermination de l'année, appelée *réforme grégorienne*; elle date du 4 octobre 1582.

L'année n'étant que 365 jours 5 heures 49′, les 11′ au bout de 4 ſiècles font trois jours ; il fut donc décidé que ſur quatre ſéculaires trois ne ſeroient pas biſſextiles ; ainſi 1600 ayant été biſſextile, 1700, 1800, 1900 ne devoient pas l'être, & pour ramener l'équinoxe au 21 de mars, il falloit ajouter dix jours à l'année, en ſorte que le jour qui devoit être le 5 octobre 1582 fut appelé le 15 octobre.

Cette réforme ne fut pas acceptée par toute l'Europe : ce qui occaſionna la diſtinction de *vieux ſtyle* & de *nouveau ſtyle*.

Les époques les plus célèbres chez les différens peuples ſont;

1°. L'époque de la création du monde, ſuivant la Genèſe, d'après le calcul du père Pétau, 3984 avant notre ère.

Création du monde, ſuivant la verſion des Septante, 5624.

L'ère de Calliſthène, qui commence 2230 ans avant notre ère; c'eſt celle qu'a ſuivie l'auteur des Marbres de Pâros.

L'ère des Olympiades commence 776 ans avant notre ère.

La fondation de Rome eſt 753 ans avant notre ère.

L'ère de Nabonaſſar eſt 747 avant la nôtre.

L'hégire eſt 16 juillet 622 de notre ère.

L'année de la naiſſance de J. C. ſert d'époque ou d'ère à toute l'Europe.

Il faut faire attention que l'annnée de cette naiſſance eſt marquée ordinairement zéro par les aſtronomes, & 1 par les chronologiſtes ; ainſi pour les accorder dans les époques antérieures à cette naiſſance, il faut ôter une année des dates de chronologiſtes.

Des Cycles ou Périodes.

Les hommes ont enſuite accumulé pluſieurs années pour faire des périodes.

Le nombre d'or étoit une des plus célèbres; il ramène les mouvemens de la lune au même point au bout de 19 ans.

Le cycle ſolaire eſt un intervalle de 28 ans, après lequel les jours de la ſemaine reviennent aux mêmes jours du mois & dans le même ordre.

Les indictions ou eſpèces d'ajournemens qu'on employoit dans les tribunaux ſous Conſtantin & ſes ſucceſſeurs, ſont une période de 15 ans qui commença le 25 ſeptembre 312.

La période julienne eſt le produit de ces trois cycles ou périodes, le nombre d'or, le cycle ſolaire, & l'indiction : c'eſt-à-dire de 19 × 28 × 15 = 7980 ans. Elle fut invitée par Scaliger en 1583.

La première année de notre ère eſt l'an 4714 de la période julienne & l'an 1790 eſt la 6504 de la période julienne.

Les anciens avoient des périodes bien plus longues appelées *apocataſtaſis* ou grandes années; mais la ſeule raiſonnable auroit été le mouvement des étoiles, ou la préceſſion des équinoxes, parce que ſa révolution achevée, les étoiles ſe trouvoient au même point. Sa durée eſt 25696 ans environ, ſuivant les nouvelles obſervations.

De la rotation de la Terre ſur ſon axe & de la longueur du Jour.

L'homme, qui ne réfléchit pas, penſe que tout le ſyſtême des aſtres tourne autour de la terre en vingt-quatre heures; mais il eſt bien facile de ſe convaincre que c'eſt la terre elle-même qui tourne autour de ſon axe.

On ſuppoſe que cette rotation de la terre eſt uniforme & n'a jamais varié; que par conſéquent le jour a toujours eu la même durée par cette cauſe.

« Cependant, dit Lalande, l'inégalité des rotations de la terre
» pourroit aller à deux ou trois ſecondes de tems dans l'eſpace d'un an,
» ſans qu'il fût poſſible de s'en appercevoir par les obſervations. Ces
» rotations pourroient être plus ou moins longues actuellement que
» dans les ſiècles paſſés, ſans que la différence fût ſenſible dans les
» moyens mouvemens des planètes qui ne ſauroient être déterminés
» exactement par les anciennes obſervations.

» Les forces du ſoleil & de la lune ſur le ſphéroïde applati de la
» terre, le vent général qui règne ſans ceſſe d'orient en occident, &
» qui fait vingt ou trente pieds par ſeconde, le mouvement général des
» eaux de la mer d'occident en orient. . . . . tout cela peut affecter dans

» la ſuite des ſiècles, le mouvement de rotation de la terre, & par » conſéquent changer un peu la durée des jours....»

Mais il y a une inégalité apparente dans la longueur des jours qui dépend des mouvemens de la terre. Nous avons vu:

1°. Que la terre (ou le ſoleil) avance chaque jour d'environ un degré ou de 59′ 8″, qui correſpondent à 3′ 56″ de tems.

2°. La terre dans ſa rotation arrivera donc plutôt ſous l'étoile à laquelle elle correſpondoit la veille, que ſous le ſoleil. Mais le jour pour nous eſt l'arrivée de la terre ſous le ſoleil & non ſous l'étoile. Ainſi notre jour véritable, le jour ſolaire, ſera de 24 heures: & le jour ſydéral ſera de 23 h. 56′ 4″.

3°. La quantité dont la terre avance chaque jour le long de l'écliptique n'eſt pas conſtante, comme nous avons vu en parlant de *l'équation du centre.* Cela produira donc une inégalité dans les jours ſolaires; ce qui a donné lieu à la diſtinction du tems vrai, & du tems moyen.

Du Tems vrai & du Tems moyen.

On appelle tems moyen celui que marqueroit à chaque inſtant une horloge abſolument parfaite, qui dans le cours d'une année auroit continué de marcher ſans aucune inégalité, en marquant midi le premier jour de l'année, & le marqueroit également le premier jour de l'année ſuivante, à l'inſtant où le ſoleil eſt dans le méridien.

Le tems vrai eſt celui que le ſoleil marque chaque jour en paſſant au méridien. Mais ſes retours au méridien, qu'un mouvement moyen indique être de 59′ 8″, ne ſont point dans la réalité de cette quantité.

1°. Le ſoleil, ou plutôt la terre parcourt une ellipſe. Son mouvement eſt plus lent à ſon apogée qu'au périgée : d'où il s'enſuit que ſon mouvement réel eſt ſans ceſſe différent de ſon mouvement moyen. Ainſi au commencement de juillet la terre apogée n'avancera chaque jour le long de l'écliptique que de 57′ 11″, tandis qu'au commencement de janvier au périgée, elle avance de 61′ 11″ par jour. Et le mouvement moyen de 59′ 8″ n'a lieu qu'en avril & octobre : première cauſe de l'inégalité du tems vrai.

2°. La ſeconde cauſe de l'inégalité du tems vrai vient de ce que le tems doit toujours ſe meſurer ſur l'équateur & non ſur l'écliptique. Ainſi plus le ſoleil s'éloigne de l'équateur, plus la différence eſt conſidérable entre la longitude qui exprime le vrai mouvement de l'aſtre, & l'aſcenſion droite qui exprime ce mouvement rapporté à l'équateur. L'arc E O de l'écliptique, par exemple, qui eſt de 45 degrés, correſpond à l'arc E Q de l'équateur qui n'eſt que de 43 degrés (*fig.* 2).

Cette ſeconde équation, ou cauſe d'inégalité du tems vrai, peut aller juſqu'à 9′ 53″ 3 lorſque la terre (ou le ſoleil) eſt à 46° ¾ des équinoxes.

3°. Mais cette ſeconde équation varie en raiſon de l'obliquité de l'écliptique, ou de la grandeur de l'angle O E Q. Cet angle diminue annuellement par la diminution de l'obliquité de l'écliptique. La diminution de cette équation ſera 0,014″ par chaque ſeconde de diminution de l'obliquité de l'écliptique ; ce qui fait 1″ de tems pour 140 ans, ou 0″ 7 par ſiècle : troiſième cauſe de l'inégalité dans l'équation du tems vrai.

4°. La première cauſe de l'inégalité du tems vrai vient de la différence dans le mouvement de la terre, ſuivant qu'elle eſt dans ſon périgée ou ſon apogée. Mais l'apogée avance chaque année de 62″, & la terre met plus de tems pour y arriver, puiſque ſon année anomaliſtique eſt plus longue que l'année tropique de 25′ 10″. Il en réſulte que cette partie de l'équation du tems ne concourt pas avec l'autre, & qu'au même jour l'équation ne ſera pas la même d'une année à l'autre.

5°. On n'avoit jamais employé dans l'Aſtronomie d'autres élémens pour l'équation du tems ; mais depuis que les géomètres modernes ont prouvé que les planètes par leur attraction particulière pouvoient cauſer des dérangemens ou *perturbations* dans le mouvement de la terre, on a eu d'autres cauſes qui influent ſur l'équation du tems. Ces inégalités, lorſqu'elles ſont accumulées, peuvent aller à 34″, ſavoir, 11 pour Jupiter, 11 pour Vénus, 8 pour la lune, 4 pour la nutation : tout cela peut faire 2″ 2 de tems.

Les aſtronomes ont aujourd'hui égard à toutes ces données dans les Tables qu'ils dreſſent *du tems vrai* & du tems moyen.

On ſent que l'inégalité des jours influe ſur celle des heures. On diſtingue également *heure moyenne & heure vraie.*

On appelle *mouvement horaire* d'un aſtre l'eſpace qu'il parcourt dans le tems d'une heure moyenne.

De l'inégalité des Saiſons.

L'inégalité des ſaiſons eſt une ſuite de l'inclinaiſon de l'axe de la terre par rapport à celui de l'écliptique. S'ils étoient parallèles, elle préſenteroit toujours ſon équateur au ſoleil : c'eſt ce qui produiroit un équinoxe perpétuel.

La température des ſaiſons ſeroit donc à-peu-près uniforme. Il n'y auroit de différence qu'en ce que la terre dans ſon périhélie ſeroit à-peu-près d'un trentième plus proche du ſoleil qu'à ſon aphélie : ce qui produiroit une plus grande chaleur.

Mais l'axe de la terre étant incliné relativement à celui de l'écliptique de 23° ½, la terre ne préſente au ſoleil ſon équateur que deux jours de l'année aux équinoxes, & enſuite s'en écarte pour arriver aux ſolſtices.

De la figure de la Terre.

Les premiers aſtronomes eurent bientôt reconnu que la ſurface de la terre étoit courbe. Ils obſervèrent la hauteur d'une étoile ; & ils virent que cette hauteur changeoit en avançant au nord ou au ſud.

Poſſidonius obſerva, il y a 1900 ans, que l'étoile appelée *Canopus* étoit élevée à Alexandrie d'une quarante-huitième partie du cercle, ou de $7^{\circ}\frac{1}{2}$; & qu'à Rhodes elle paſſoit a l'horizon. Ces deux villes ſont ſituées à-peu-près ſous le même méridien : il s'enſuivoit qu'elles étoient éloignées de la quarante-huitième partie d'un grand cercle de la terre. Leur diſtance eſtimée eſt de 3752 ſtades, ſuivant Eratoſthène. Multipliant 3750 ſtades, pour faire un compte rond, par 48, le produit qui eſt de 180000 eſt le tour d'un grand cercle de la terre d'un pole à l'autre, ou un méridien. Ce calcul eſt rapporté par Ptolémée. En évaluant, comme le Roy l'antiquaire, le ſtade égyptien à $114\frac{13}{100}$ de toiſe, on a pour l'expreſſion de ce grand cercle 8999 lieues chacune de 2283 toiſes.

On peut faire la même opération en allant de Paris à Amiens. Ces deux villes ſont ſous le même méridien diſtantes d'un degré ; c'eſt-à-dire, qu'une étoile qui ſeroit au zénit de Paris, ſeroit dans le même tems au zénit d'Amiens moins un degré. Or, la diſtance de Paris à Amiens eſt de 25 lieues de 2283 toiſes chacune ; ce qui donne 9000 lieues pour le méridien de la terre.

Picard en 1669 meſura cette diſtance de Paris à Amiens. Il partit de la flèche de la cathédrale d'Amiens, & de la face méridionale de l'Obſervatoire de Paris. Pour procéder avec plus de préciſion il prit une baſe ſur une ligne droite, & ce fut ſur le chemin de Villejuive à Juviſy. Cette baſe étoit de 5716 toiſes ; & il acheva l'opération par le moyen des triangles. Le réſultat lui donna 57069 toiſes pour le degré à cette latitude.

Mais on avoit des raiſons de croire que l'amplitude du degré ne ſeroit pas la même ſous l'équateur & ſous les poles.

La Condamine en 1733 propoſa d'aller meſurer des degrés du méridien ſous l'équateur, & le plus près du pole que l'on pourroit. Louis XV fit partir à cet effet d'un côté pour le Pérou, la Condamine & Bouguer, auxquels ſe joignit don Ulloa, eſpagnol ; & d'un autre côté pour Tornéo en Laponie, Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier & l'abbé Outhier.

Le réſultat des opérations donna ſous le cercle polaire au nord le degré du méridien de 57422 toiſes toute correction faite. Mais on ſoupçonne que cette eſtimation eſt un peu trop conſidérable.

Les opérations faites au Pérou donnèrent l'arc d'un méridien ſous l'équateur de 56750 toiſes ſuivant la Condamine, 56753 ſuivant Bouguer, 56768 ſuivant don Ulloa.

D'autres

D'autres ſavans ont meſuré des degrés du méridien à différentes latitudes.

Lacaille en 1751 au Cap de Bonne-Eſpérance, latitude auſtrale 33° 18′, a trouvé le degré de 57040 toiſes.

Maſon & Dixon en Amérique ſeptentrionale, latitude 39° 12′, année 1768, ont trouvé le degré 56888 toiſes; mais on ſoupçonne quelque erreur.

Le P. Boſcovich en 1755 en Italie, latitude 43° 0′, a trouvé le degré 56973 toiſes; mais il craint que les montagnes des Alpes n'aient cauſé quelqu'erreur par leur attraction.

Le P. Lieſganig en Hongrie à 45° 57′ de latitude, a trouvé le degré de 56881 toiſes.

On ne peut meſurer le degré ſous le pole; mais le calcul fait voir qu'il auroit 571 toiſes de plus que ſous l'équateur.

D'après les meſures les plus exactes on peut ſuppoſer que le degré ſous l'équateur eſt de 56747 toiſes.

Que ce degré à la latitude de 45° eſt de 57027 toiſes;

Que ce degré au pole ſeroit 57318 toiſes;

Et par conſéquent ſeroit plus grand de 571 toiſes que celui ſous l'équateur.

Quelques écrivains ont cru que le degré T P *fig. VIII*, étant plus long vers le pole que celui T E de l'équateur, la terre devoit être allongée aux poles. Effectivement cela ſeroit, ſi les corps graves tendoient au centre de la terre; mais il eſt démontré par l'obſervation que les graves tombent toujours perpendiculairement à la ſurface de la terre: que dès-lors ils ne ſauroient tendre au centre C, & qu'ils ſe rendent par les lignes T *a* T *o* ſuivant les courbes A *a* B, A *d* F, F *c* D, D *b* B. La nature de ces courbes n'a pas été déterminée par les géomètres. Ils les tracent par les rayons oſculateurs.

Tous ces faits établiſſent que l'allongement de la terre n'eſt point du côté des poles, & qu'elle eſt relevée ſous l'équateur. C'eſt ſur cette portion que s'exercent les attractions des planètes. Il ne s'agit plus que de calculer la quantité de cette élévation.

Newton, en parlant de la théorie des forces centrales, avoit démontré que la terre devoit être relevée vers l'équateur, puiſque la force centrifuge y étoit conſidérable, & étoit nulle aux poles. Le calcul lui avoit donné le rapport de l'axe au diamètre ſous l'équateur de 229 à 230.

La Condamine calcula quel devoit être le rapport de ces deux diamètres, d'après l'étendue des degrés du méridien qu'il avoit meſurés ſous l'équateur, & ceux que ſes collègues avoient trouvés au nord. Il en conclut qu'ils étoient comme 209 à 210, c'eſt-à-dire, que l'applatiſſement de la terre étoit de $\frac{1}{210}$.

Mais ſuppoſant une erreur dans la meſure de l'arc du méridien faite à Tornéo, il répéta le calcul en n'ayant égard qu'aux meſures faites au Pérou & en France : il trouva l'applatiſſement de $\frac{1}{304}$, & c'eſt à-peu-près ce que l'on adopte aujourd'hui.

De la longueur du Pendule.

La longueur du pendule à différentes latitudes eſt un autre élément pour déterminer la figure de la terre ; car il eſt démontré que pour battre juſte les ſecondes la verge du pendule doit être d'autant plus longue à une latitude quelconque, que la terre y eſt plus relevée.

Huyghens, d'après ces principes, avoit dit que les graves devoient tendre avec moins de force vers le centre de la terre ſous l'équateur que ſous les poles.

Richer fut envoyé en 1672 par Louis XIV à Cayenne pour le vérifier ſur le pendule : il reconnut qu'effectivement le pendule qui battoit les ſecondes à Paris, & dont la longueur étoit 36 pouces 8 lignes 67 centièmes, retardoit à Cayenne, & qu'il falloit la réduire à 36 pouces 6 lignes 83.

Maupertuis répéta à Tornéo les obſervations ſur la longueur du pendule. Il reconnut que celui qui bat les ſecondes ſous le cercle polaire, doit avoir 36 pouces 9 lignes 17.

M. Lyons a trouvé qu'au Spitzberg, latitude 79° 50′, la longueur du pendule à ſecondes étoit 36 pouces 9 lignes 40.

Deux cauſes influent ſur cette plus grande longueur que le pendule doit avoir aux poles plus qu'à l'équateur.

1°. L'exhauſſement de la terre ſous l'équateur : d'où il s'enſuit qu'un point de la ſurface y eſt plus éloigné du centre.

2°. La force centrifuge qui eſt conſidérable ſous l'équateur, & va en diminuant juſqu'aux poles où elle eſt nulle.

Sous l'équateur le pendule auroit 1 ligne 53 de plus ſi la terre étoit immobile.

Le pendule qui bat les ſecondes ſous l'équateur doit avoir 2 lignes 38 de moins que ſous le cercle polaire.

Le pendule à ſecondes à Paris doit avoir 1 ligne 46 de plus que ſous l'équateur, dont 0,86 pour l'effet de la force centrifuge, & 0,60 pour celui de l'applatiſſement.

Les différentes longueurs du pendule à différentes latitudes donnent l'applatiſſement de la terre plus conſidérable que ne font les degrés du méridien ; car d'après le pendule l'applatiſſement de la terre, en la ſuppoſant homogène, ſeroit $\frac{1}{185}$.

Comme la longueur du pendule eſt un fait conſtant, il s'enſuivroit que la peſanteur eſt réellement plus conſidérable à différentes latitudes, que ne le donne l'hypothèſe de l'homogénéité de la terre.

Les géomètres ont cherché à concilier toutes ces données, les meſures des différens arcs du méridien, la longueur du pendule à différentes latitudes pour en déduire la véritable figure de la terre. Voici leurs principaux réſultats.

Le P. Boſcovich eſtime l'applatiſſement $\frac{1}{335}$.

Le P. Liefganig l'eſtime $\frac{1}{312}$.

Laplace l'eſtime $\frac{1}{321}$.

Duſéjour l'eſtime $\frac{1}{307}$.

Carrouge l'eſtime $\frac{1}{300}$.

Lalande l'eſtime $\frac{1}{300}$.

En s'en tenant à cette dernière eſtimation, le rayon de la terre auroit 4 lieues $\frac{1}{2}$ de moins aux poles que ſous l'équateur; & l'axe par conſéquent 9 lieues de moins que le diamètre de l'équateur.

En s'en tenant à l'eſtimation de Newton de $\frac{1}{230}$ que les anglois ſuivent plus volontiers, le rayon au pole auroit 6 lieues $\frac{1}{4}$ de moins que ſous l'équateur; & par conſéquent l'axe 12 lieues $\frac{1}{2}$ de moins que le diamètre de l'équateur.

Il eſt facile de trouver les différentes dimenſions de la terre d'après ces eſtimations.

En s'en tenant au rapport de $\frac{1}{300}$, les deux rayons de la terre ſeront 3262237 toiſes, & 3273148 toiſes.

D'où il ſuit que la ſolidité de la terre eſt de 1230320000 lieues cubiques.

Sa ſurface ſera 25772900 lieues quarrées.

En ſuppoſant, dit Lalande, la terre compoſée d'une matière peſant 140 le pied cubique à-peu-près comme l'argile (c'eſt-à-dire, le double du poids de l'eau: le pied cube d'eau pèſe 70 livres), le poids de la terre ſera 4426384000000000000000000. Ce nombre eſt compoſé de 25 chiffres.

D'autres eſtiment la denſité de la terre environ quatre fois & demie plus conſidérable que celle de l'eau. Ce ſeroit le double plus un quart, que celle dont nous venons de parler.

Les différences que nous avons vu ſe trouver dans la meſure des arcs du méridien à différentes latitudes prouvent que la figure de la ſurface de la terre n'eſt point une courbe régulière (en faiſant abſtraction des petites inégalités que produiſent les montagnes), c'eſt-à-dire, qu'un méridien de la terre n'a point une courbure régulière; car les degrés meſurés en Italie par Boſcovich & Beccaria ſont plus petits qu'ils ne devroient être.

Celui meſuré au Cap de Bonne-Eſpérance par Lacaille eſt plus grand.

Celui meſuré en Amérique par Maſon & Dixon eſt trop petit.

Il eſt vrai qu'il ſe rencontre ici d'autres élémens qu'il ne faut pas négliger.

Bouguer & la Condamine reconnurent en 1737 que Chimboraço, montagne volcanique du Pérou, élevée de 3217 toiſes, dévioit le fil à plomb de 8″; car lorſqu'ils prenoient les hauteurs des étoiles au midi de cette montagne à la diſtance de 1753 toiſes, ils les trouvoient trop grandes; & trop petites lorſqu'ils les prenoient au nord à la même diſtance: au lieu que les hauteurs n'étoient pas affectées ſi l'obſervateur étoit éloigné de la montagne de 4572 toiſes.

Cette montagne eſt 7400000000 plus petite que la terre; mais quand on eſt placé à 1800 toiſes de ſon centre, c'eſt-à-dire, 1800 fois plus près de ce centre que de celui de la terre, ſon attraction devroit être $\frac{1}{2000}$ de celle de la terre: ainſi elle auroit dû produire treize fois plus d'effet, ſi elle n'eût été un volcan creux.

M. Maskelyne a également prouvé que la montagne Schehallien en Ecoſſe dévioit le fil à plomb de 5″ 8.

Il eſt donc très-probable que les montagnes des Alpes, celles de la Table au Cap, les Apalaches en Amérique ont pu produire des erreurs.

Il ſeroit donc à ſouhaiter qu'on recommençât ces opérations avec plus de ſoin, & dans les ſituations les plus dégagées de ces circonſtances.

De l'homogénéité de la Terre.

Les différences obſervées dans les arcs de méridien qu'on a meſurés, & dans la longueur du pendule, ont fait naître la queſtion ſuivante:

Peut-on dire que la terre ſoit *homogène*, c'eſt-à-dire, compoſée dans toute ſa maſſe, de parties homogènes, & également peſantes?

Il paroîtroit que les parties les plus peſantes ſe ſont précipitées vers ſon centre; & dans cette hypothèſe ſes couches pourroient encore être homogènes dans leur contour.

Mais pluſieurs phénomènes ſemblent prouver que les différentes couches de la terre ne ſont point homogènes. Dans tous les lieux où nous avons pénétré, nous avons obſervé cette hétérogénéité des couches. Là, ſont des ſubſtances métalliques très-peſantes; plus loin à la même hauteur ſont des terres ou des pierres d'une denſité beaucoup moins conſidérable.... ailleurs des charbons, ou bitumes encore plus légers.... (1).

Mais peut-on dire que la même choſe ait lieu à de plus grandes profondeurs?

Nous n'avons point d'autres données pour réſoudre cette queſtion, que l'action de la peſanteur ; car ſi les couches de la terre avoient plus de maſſe dans un lieu quelconque, par exemple, à Veniſe qu'à Pékin, qui ſont à-peu-près à la même latitude, la peſanteur y ſeroit plus grande ; ce qu'on reconnoîtroit à la longueur du pendule. Or, le pendule à ſecondes y a la même longueur : d'on l'on peut conclure que la denſité des couches de la terre juſqu'à ſon centre eſt à-peu-près proportionnellement égale à même latitude.

---

(1) La peſanteur ſpécifique de la plupart des pierres, granit, phorphire, marbre, eſt environ 2,700 à 2,800, celle de l'eau étant 1000.

Celle des ſubſtances métalliques telles qu'on les trouve dans la terre, eſt environ de 8 à 9000.

Celle des charbons & bitumes eſt moins conſidérable, environ 1,300.

Par un apperçu général on peut ſuppoſer la peſanteur ſpécifique de différentes ſubſtances minérales que nous connoiſſons, entre 3 à 4000, ou environ 3,500.

Mais à différentes latitudes la longueur du pendule ne correſpond point à l'applatiſſement que donnent à la terre les différens arcs de méridien, comme nous l'avons vu.

La préceſſion & la nutation paroiſſent auſſi indiquer que la terre n'eſt point parfaitement homogène. Mais il y a encore quelques incertitudes dans toutes ces données.

Néanmoins Boſcovich & la Place ſuppoſent dans l'intérieur de la terre un noyau ſphérique également denſe juſqu'à quelques lieues, dit Laplace, de ſa ſurface ; car, ajoute-t-il, ſi la terre dans ſon intérieur, étoit compoſée de parties auſſi hétérogènes qu'à ſa ſurface, elles y ſeroient très-probablement rangées auſſi irrégulièrement : & la loi de la peſanteur, loin d'être *à-peu-près* uniforme de l'équateur aux poles, comme elle l'eſt, ſeroit aſſujettie à des irrégularités très-ſenſibles.

On a cherché à déterminer par approximation cette denſité moyenne de la terre. On a pris par approximation la denſité des montagnes. On ſait quelle eſt leur action pour dévier le fil à plomb ; & d'un autre côté quel eſt leur volume par rapport à celui de la terre.

Nous venons de voir que l'action de Chimboraço eſt treize fois plus foible qu'elle ne devroit être ſi ſa denſité étoit égale à celle de la terre. A la vérité on peut bien ſuppoſer des cavités dans cette montagne volcanique. Les ſubſtances dont elle eſt compoſée ont été calcinées, & ont par conſéquent moins de denſité que celles des autres montagnes. Néanmoins cela ſeroit encore inſuffiſant.

On a donc par des approximations ſuppoſé que la denſité moyenne de la terre étoit plus conſidérable que celle des montagnes, & étoit quatre fois & demie plus grande que celle de l'eau. Mais toutes ces opérations doivent être répétées.

Cette queſtion a d'autant plus d'intérêt qu'on rapporte toujours la denſité des aſtres à celle de la terre, qu'on ſuppoſe 1.

Avant de quitter cette matière, le Lecteur ſera bien aiſe que nous lui rappellions que d'Alembert a prouvé la poſſibilité de pluſieurs figures d'équilibre relatives à un même mouvement de rotation ; c'eſt-à-dire, qu'une planète quelconque, qui a un mouvement de rotation ſur ſon axe, peut affecter différentes figures, en vertu des forces centrales.

La Place a fait voir que ces figures ſe réduiſoient à deux ſeulement. « Il ſuit de-là, dit-il, que pour un mouvement de rotation donné, il y

» a toujours deux figures elliptiques applaties vers les poles, qui ſatisfont
» à l'équilibre, comme je le fis voir à cet illuſtre géomètre (d'Alembert)
» en 1778.

» L'une de ces figures donne un ſphéroïde très-peu applati. C'eſt la
» figure actuelle de la terre.

» Et l'autre figure donne un ſphéroïde très-applati ».

Le rapport des deux axes de l'équateur & du pole dans le cas du ſphéroïde très-peu applati, eſt égal à 1,004334487.

Dans le cas du ſphéroïde très-applati, ce rapport eſt égal à 680,519.

La durée de la rotation de ce ſphéroïde très-applati ſeroit de 2 heures 25′ 17″.

La Place a encore démontré le théorême ſuivant :

« Toute maſſe fluide homogène d'une denſité égale à la moyenne
» denſité de la terre, ne peut pas être en équilibre avec une figure
» elliptique, ſi le tems de ſa rotation eſt moindre que 2 heures 25′ 17″ :
» & ſi ce tems eſt plus conſidérable, il y a toujours deux figures elliptiques,
» & non davantage qui ſatisfont à l'équilibre ».

La ſuite au mois prochain.

LETTRE

DE B. G. SAGE,

A J. C. DELAMÉTHERIE.

Mon premier ſoin, mon cher ami, après avoir recouvré ma liberté, a été de m'occuper de ce qui intéreſſe nos concitoyens & la République, relativement au ſalpêtre ; la nature forme ce ſel, l'homme le tire des terres & des pierres par une leſſive à froid, le purifie & change ſa baſe : ce qu'il opère par l'alkali fixe ; il faut une grande quantité de ce ſalin (1) pour cette opération, les cendres de nos foyers qu'on emploie à cet uſage en contiennent fort peu, c'eſt ce qui m'a déterminé à rappeler aux Autorités, le 24 Pluviôſe, ce que j'ai imprimé le premier il y a dix ou douze ans, ſavoir, que le marc du raiſin étoit parmi les ſubſtances végétales, celle qui produiſoit le plus d'alkali fixe, puiſque d'après les expériences en grand que j'engageai Bullion à faire, parce qu'il avoit un vignoble, il en eſt réſulté que cent livres de marc de raiſin ont produit deux livres quatre onces d'alkali fixe : quatre mille livres produiſent donc quatre-vingt-dix livres de ce ſalin.

---

(1) On déſigne ſous le nom de ſalin, l'alkali fixe végétal qui n'a point paſſé au fourneau de calcination, & on lui donne le nom de potaſſe, lorſqu'il a été calciné.

Le marc de raiſin étant abandonné dans la plupart des pays vignobles, je penſe qu'il eſt de l'intérêt de la République de veiller à ce qu'on en tire parti.

Le marc de raiſin contenant plus d'alkali que les autres ſubſtances végétales, exige plus de précautions pour être inciné, comme je l'ai annoncé, page 265 du premier volume de mon Analyſe chimique & Concordance des trois Règnes.

Il faut brûler par petits tas les marcs deſſéchés, car ſi les cendres éprouvent un feu violent, elles produiſent un émail cellulaire d'un blanc verdâtre. On leſſive les cendres de marc de raiſin, & par l'évaporation dans des chaudières de fer, on obtient de l'alkali fixe plus pur que celui qu'on retire des autres végétaux.

Le tableau des produits de différentes ſubſtances végétales en alkali fixe ou potaſſe, démontre l'avantage qu'il y a à retirer ce ſalin du marc de raiſin. Le chêne ne produit qu'un deux cent trente-deuxième de cendres, & ſix livres trois onces d'alkali par quatre mille livres de bois, le marc de raiſin en fourniſſant près de quatorze fois plus, mérite donc la plus grande attention.

Tableau des produits de différentes ſubſtances végétales, en Alkali fixe ou Potaſſe.

Bois & Plantes.	*Poids des Bois & Plantes.*	*Quantité d'Alkali.*	
Marc de raiſin	4000 liv.	90 liv.	onces.
Soleil ou tourneſol		30	
Sarment		23	
Orme		15	10
Saule		11	10
Buis		9	
Chêne		6	3
Hêtre		5	14
Charme		5	
Tremble		3	
Sapin		1	

Les cendres étant en réquiſition & employées en France à la confection du ſalpêtre, on peut leur ſubſtituer pour la leſſive du linge, la terre blanche que produiſent les os brûlés, elle contient un ſoixante-quatrième de ſoude blanche, ou natron, quantité d'alkali, qui équivaut au moins à la potaſſe contenue dans la cendre des bois.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

INSTRUCTION ſur l'Etabliſſement des Nitrières & ſur la fabrication du Salpêtre. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & maiſon Serpente, 1 vol. *in*-8°.

Cet ouvrage renferme toutes les connoiſſances utiles au Salpêtrier; & par conſéquent il ne ſauroit être trop recommandé dans ce moment. On y trouvera des Planches qui repréſentent tout l'attelier du ſalpêtrier,

---

Faute eſſentielle à corriger dans le Cahier précédent.

Page 9, ligne 9, cheval, *liſez* chacal

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LA Commiſſion des Poids & Meſures Républicaines, aux Artiſtes Conſtructeurs des Meſures de capacité, page 81

Lettre ſur le poids des Cloches; par le Citoyen LALANDE, *Inſpecteur du Collège de France,* 85

Diſſertation Phyſico-végétale ſur la nature des prétendues Feuilles florifères & de celles qui ſont accompagnées à leur baſe d'une bractée ſous-axillaire, lue à l'Académie des Sciences, le 23 Février 1793: par L. D. RAMATUELLE, 86

Extrait des Obſervations météorologiques faites à Montmorenci-Emile pendant le mois de Janvier 1794 (ère vulg.), *12 Nivoſe — 12 Pluviôſe, l'an 2*e (ère Républ.) *par* L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies,* 94

Quelques doutes ſur la théorie des Marées par les Glaces polaires, ou Lettre à B. H. DE SAINT-PIERRE; *par* A. L. VILLETERQUE, 99

Diſtribution méthodique de toutes les matières dont l'accumulation forme les Montagnes volcaniques, ou Tableau ſyſtématique dans lequel peuvent ſe placer toutes les Subſtances qui ont des relations avec les Feux ſouterrains; par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU, 102

Aſtronomie; par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), *de l'Académie des Sciences de Paris, de celles de Londres, de Péterſbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, &c. &c. Inſpecteur du Collège de France, & Directeur de l'Obſervatoire de l'Ecole Militaire: extrait par* J. C. DELAMÉTHERIE, 126

Lettre de B. G. SAGE, *à* J. C. DELAMÉTHERIE, 158

Nouvelles Littéraires, 160

Fig

NATURAL HISTORY

Fig. I

Fig. I.

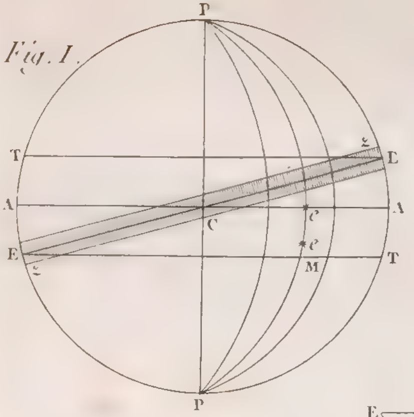

P
T
ε
D
A
A
C
e
e
E
T
M
ε
P

Fig. VI.

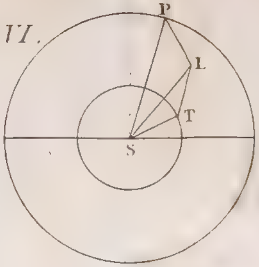


Fig. III.

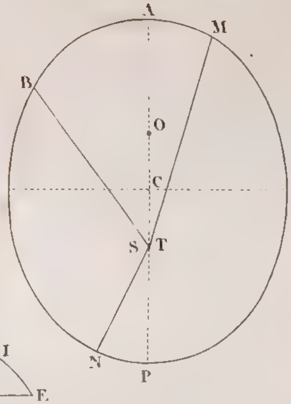


Fig. II.

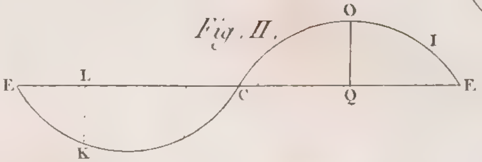


Fig. VIII.

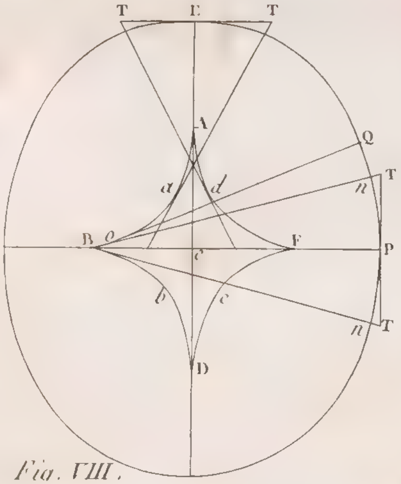

T
E
T
A
Q
a
d
T
n
B
o
F
P
c
b
c
n
T
D

Fig. IV.

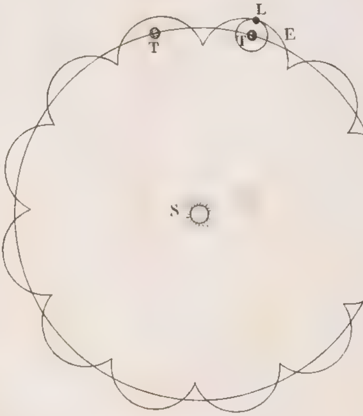


Fig. V.

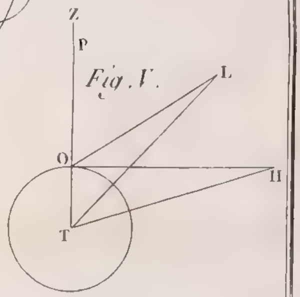
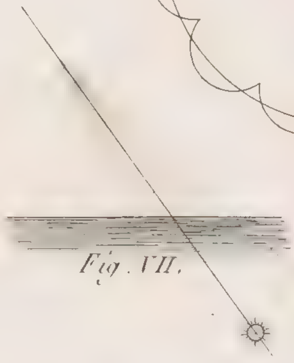


Fig. VII.



JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
VENTOSE, an 2ᵉ, Ère Franç.

INSTRUCTION

Sur les moyens d'entretenir la ſalubrité, & de purifier l'air des ſalles dans les Hôpitaux militaires de la République.

LE miniſtre de la guerre a demandé au Conſeil de Santé, en exécution du décret de la Convention Nationale du 14 pluviôſe dernier, une inſtruction ſimple ſur les *moyens méchaniques & chimiques de prévenir l'infection de l'air dans les hôpitaux, & de les purifier, ſoit du méphitiſme, ſoit des miaſmes putrides.*

Pour remplir ces vues, le Conſeil de Santé indique les moyens ſuivans, dont quelques-uns ſont déjà inſérés dans le règlement concernant les hôpitaux militaires; mais il eſt des vérités qu'on ne peut trop ſouvent reproduire.

Moyens de propreté.

La propreté ſi eſſentielle dans toutes les circonſtances de la vie, eſt le plus puiſſant correctif des vices locaux de ſalubrité. Elle doit donc faire l'objet principal de l'attention de tous les agens des hôpitaux. Les Officiers de Santé, chargés plus particulièrement d'en ſurveiller l'obſervance, s'attacheront à convaincre les malades de l'influence directe qu'a la propreté ſur leur entier & prompt rétabliſſement. La perſuaſion peut beaucoup ſur les hommes, lorſqu'elle eſt fondée ſur l'opinion de l'intérêt que l'on prend à leur ſanté & à leur conſervation; mais que ſon effet eſt bien plus efficace encore, quand elle eſt inſpirée par le patriotiſme & la fraternité! Que nos braves défenſeurs n'oublient jamais que la propreté fut toujours une vertu chez les Républicains.

A l'arrivée des malades à l'hôpital, leurs mains & leurs pieds ſeront lavés à l'eau tiède.

Les vaſes deſtinés à tous leurs uſages ſeront ſouvent nettoyés.

Le linge ſale ſera porté dans le lieu le plus aéré de l'édifice, & ſuſpendu ſur des perches ſolides, ſans être entaſſé, juſqu'à l'époque où il doit être blanchi.

Celui qui aura ſervi au panſement, ſera ramaſſé ſur le champ dans des paniers, & mis à tremper dans l'eau juſqu'à ce qu'il puiſſe être leſſivé.

Les capotes & les couvertures ſeront battues de temps en temps, vergetées, fumigées avec le ſoufre en combuſtion, & envoyées au moins une fois chaque année au foulon.

La laine des matelas ſera rebattue & cardée, autant qu'il ſera poſſible, tous les ſix mois.

Les toiles des matelas & des paillaſſes ſeront ſouvent & parfaitement leſſivées.

La paille des lits ſera ſouvent renouvelée.

Les baignoires en bois ſeront peintes & vernies intérieurement & au dehors.

Il y aura dans les ſalles des baquets d'eau qu'on renouvellera ſouvent.

Le vinaigre conſommé inutilement en fumigation, ſera mêlé à l'eau, & employé en gargariſmes, ou à arroſer le plancher des ſalles, avant de les balayer.

On blanchira au moins une fois l'année, les murs & les plafonds des ſalles, avec un lait de chaux.

Les bois de lits & des croiſées, les tables, les planchers même, ſeront lavés avec de l'eau de chaux ou une forte leſſive alkaline.

Les vêtemens, les capottes, & en général tous les objets déſignés ſous le nom collectif de fournitures, qui auront ſervi à un militaire affecté d'une maladie contagieuſe, ne ſeront de nouveau employés, qu'après avoir été purifiés par les moyens détaillés plus bas.

Les malades auront des crachoirs; & les draps qui en tiendront lieu, ſeront changés tous les jours.

Les lampes ſeront pourvues chacune d'un conducteur pour favoriſer l'iſſue de la fumée au-dehors.

On obſervera toujours entre les lits & le mur un intervalle de deux à trois pieds.

Le nombre des lits contenus dans chaque ſalle, ſera irrévocablement déterminé & inſcrit au-deſſus de la porte d'entrée.

Ce nombre ſera fixé conformément au règlement, d'après l'étendue, la forme, l'élévation & la diſpoſion de la ſalle; de manière que dans une ſalle dont le plafond aura dix à onze pieds de hauteur, les lits ſeront placés à deux pieds au moins l'un de l'autre, en obſervant que cet intervalle ſoit de deux pieds & demi, ſi le plafond n'a que neuf pieds d'élévation.

Quelqu'étendue qu'ait une ſalle, il ſera expreſſément défendu d'y établir des rangées de lits dans le milieu.

Il ſera interdit aux malades de paſſer réciproquement dans les ſalles où règnent des affections contagieuſes.

On ne laiſſera point dans le voiſinage des ſalles ou de l'hôpital, des eaux ſtagnantes, des tas de fumier, ni aucunes matières végétales ou animales en décompoſition.

Les chaiſes percées ſeront toujours aſſez nombreuſes pour pouvoir en ſubſtituer ſur le champ à celles enlevées à meſure des beſoins; cependant il n'en ſera placé qu'auprès des malades affectés gravement.

On aura ſoin de tenir toujours de l'eau dans ces chaiſes & d'en laver exactement le ſiège.

Elles ſeront recouvertes extérieurement & intérieurement d'une forte couche à l'huile ſiccative.

La poſition vicieuſe des latrines eſt dans la plupart des hôpitaux, l'une des cauſes les plus directes de l'odeur déſagréable dont les organes ſont frappés en y entrant; quoique dans pluſieurs endroits on ait cherché à procurer leur nettoyement & l'écoulement des matières, au moyen d'une eau courante. Mais ſouvent l'eau n'a pas aſſez de chaſſe, ou ſon défaut ne permet pas de l'employer. Il eſt très-rare d'ailleurs de trouver derrière les portes des latrines, des poids qui les ferment d'elles-mêmes. Il eſt plus rare encore qu'on ait pratiqué entr'elles & les ſalles, un veſtibule intermédiaire avec des fenêtres tranſverſales & correſpondantes propres à renouveller continuellement l'air & à intercepter la communication de l'odeur. Ces précautions ſont cependant les plus propres à diminuer l'influence de l'infection qu'exhale le voiſinage des latrines.

Ne ſeroit-il pas poſſible de parer à cet inconvénient en éloignant les foſſes d'une toiſe au moins des murs, & en pratiquant d'étage en étage des cabinets dans leſquels les malades ſe rendroient par des galeries ſolides, mais légères, où ils trouveroient cinq ou ſix ſièges placés circulairement au-deſſus des foſſes?

Le ſiège des privés ſera lavé tous les jours, & on fera de cet article de propreté, une règle de police extrêmement ſévère.

Moyens méchaniques.

Le meilleur moyen de prévenir ou de corriger les mauvaiſes qualités que l'air contracte dans les ſalles des hôpitaux, c'eſt d'y en introduire de dehors en même-tems qu'on donne une iſſue à celui qui a été altéré par la reſpiration & les émanations des malades, ſur-tout lorſqu'ils ſont raſſemblés dans un eſpace trop circonſcrit.

Les cheminées, lorſqu'on y fait du feu, produiſent ce double effet; mais elles ne ſauroient échauffer la totalité de la ſalle au gré des malades; & les localités ne permettant pas toujours l'emploi de ce moyen, on y a ſuppléé par les poëles. A la vérité on a gagné du côté de l'économie du combuſtible & de la diſtribution de la chaleur; mais on a perdu du côté du renouvellement de l'air. Et jamais les poëles, vu leur conſtruction, ne ſauroient déterminer un courant d'air auſſi volumineux que celui établi par une cheminée.

En effet l'ouverture par laquelle l'air s'introduit dans les poëles, n'ayant que trois à quatre pouces, ne peut attirer qu'une colonne d'air de cette dimenſion, en ſorte qu'il n'y a véritablement que cette quantité de renouvelée dans les ſalles, tandis que l'air qui n'eſt point ſur la route de ce courant, reflue vers les lits & les murs; & comme, dans les rivières qui ont le plus grand mouvement, l'eau du milieu de leur lit coule avec rapidité, tandis que celle des bords reſte, pour ainſi dire, immobile; de même auſſi l'air mis en action par une cauſe quelconque, s'échappe à travers les iſſues qu'on lui offre, repouſſe, dans les parties latérales des ſalles, les couches voiſines qui, éprouvant un véritable refoulement, ſe renouvellent difficilement & conſervent longtemps leur caractère malfaiſant. Auſſi a-t-on remarqué que les malades placés dans ces endroits, ſont expoſés à des accidens plus graves & guériſſent moins aiſément. Il faut donc mettre en jeu ſur les différens points des ſalles, un agent aſſez puiſſant pour embraſſer & entraîner la totalité du volume d'air qui y eſt renfermé.

Un moyen propoſé depuis peu au Conſeil de Santé & qui a mérité ſon attention, eſt d'appliquer aux tuyaux des poëles actuellement employés dans les hôpitaux, les aſpirateurs imaginés par *Salmon*, chirurgien-major de l'hôpital militaire de Nancy. Ce ſont des cônes de tôle de treize pouces de longueur, formant une eſpèce de trompe, dont la grande ouverture a neuf pouces de diamètre, & ſe terminant par une autre ouverture de trois quarts de pouce. Cette dernière extrêmité s'introduit dans le tuyau du poële d'environ un pouce & demi de bas en haut, & y eſt fixée d'une manière ſolide. A meſure que l'on pouſſe la chaleur du poële, les extrêmités des aſpirateurs qui ſont dans le tuyau s'échauffent davantage & attirent à proportion l'air atmoſphérique de la ſalle, qui eſt toujours diſpoſé à ſe mettre en équilibre avec le courant d'air plus chaud qui circule dans ce tuyau. Cette attraction ſe fait avec une grande célérité, & à proportion de la maſſe d'air devenue méphitique.

Ce moyen ingénieux a été couronné du ſuccès le plus complet; ſans doute le temps le perfectionnera encore. Il renouvelle l'air ſans qu'il ait ſervi à la combuſtion, & il va rendre les poëles propres à la ſalubrité de l'air, tandis que juſqu'à préſent ils ont tant ſervi à le rendre malfaiſant.

Pour en favoriſer l'effet, on placera des vaſes remplis d'eau fraîche ſur les poëles, particulièrement ſur ceux chauffés avec le charbon de terre.

Cependant quelque précieux que ſoit le moyen dont il s'agit, il ne peut opérer le renouvellement de l'air que pendant l'hiver. Il faut donc chercher à le remplacer pour les autres ſaiſons.

Le feu nous offre encore ce ſecours. C'eſt le fourneau ventilateur employé dans les mines de charbon de terre depuis pluſieurs ſiècles; mais au lieu de le placer ſur le comble du bâtiment, ne pourroit-on pas lui trouver une ſituation moins dangereuſe & plus facilement praticable?

Quand l'atmoſphère eſt dans un calme parfait, le courant d'air eſt trop foible pour favoriſer la ſortie de celui de l'intérieur.

Alors *Maret*, médecin de Dijon, a propoſé de ſuſpendre dans le milieu de la fenêtre ſituée le plus favorablement, un brâſier allumé qui, raréfiant l'air en ce point, y détermineroit un courant aſſez rapide pour traverſer la ſalle & entraîner une partie de l'air infect.

Il ne faut pas omettre non plus d'ouvrir chaque matin, toujours du côté oppoſé à celui d'où le vent ſouffle, les portes & les fenêtres des ſalles, de multiplier autant qu'il ſera poſſible ces iſſues, d'en pratiquer de correſpondantes pour donner un libre accès à la circulation de l'air, ſur-tout pendant qu'on fait les lits & qu'on balaye les ſalles.

On déterminera encore le renouvellement de l'air, en pratiquant à la partie inférieure des fenêtres correſpondantes, des guichets ou *vaſiſtas* qui s'ouvriront à baſcule, de manière à comprimer l'air qui, acquérant plus de force, donnera du mouvement à celui qu'il renouvellera, le déplacera & empêchera que les malades ne ſoient expoſés trop immédiatement aux impreſſions du froid.

Comme il ne s'agit pas de bâtir des hôpitaux ſur des meilleurs principes, on n'en a pas le temps, mais d'y approprier les maiſons nationales deſtinées momentanément à cet uſage, on ne ſauroit donc trop accumuler les moyens ſupplétifs d'y renouveler l'air, & de diminuer les cauſes d'inſalubrité.

En voici un bien ſimple, dont l'expérience journalière des galeries à mine a démontré les bons effets: c'eſt de pratiquer dans les murs & ſur-tout dans les angles des ſalles, des trous correſpondans de bas en haut, en ouvrant ſucceſſivement un du bas, un du haut oppoſé, en obſervant que les autres ſoient fermés; par ce moyen on établit un courant qui balaye l'air ſtagnant.

L'expérience prouve que l'eau la plus vaſeuſe devient potable, &

l'air le plus mal-ſain, propre à la reſpiration, au moyen du mouvement qu'on leur imprime; dans l'un & l'autre cas, c'eſt toujours l'air qui a contracté de mauvaiſes qualités, qu'on expulſe & qu'on remplace par un air plus pur. Or cet avantage ne s'obtient que par l'agitation de ces deux fluides ſi eſſentiels à la vie; ce ſeroit donc une indifférence coupable, que de négliger rien de ce qui peut donner de la mobilité à l'air, & le renouveler.

On fera bien encore d'établir des ventouſes dans les diverſes parties des ſalles, & de les multiplier à raiſon de leur capacité, en ſe ſervant, par exemple, d'une trémie renverſée avec un tuyau qui s'élève d'un plancher à l'autre, & une ſoupape qui s'ouvriroit & ſe fermeroit à volonté par une corde & une poulie. Car il ne faut pas ſe laſſer de le répéter: les habitations dans leſquelles l'air ſe trouve ſtagnant, ſont auſſi préjudiciables à la ſanté que le ſont les pays marécageux.

Pendant l'été, quand l'atmoſphère eſt étouffante, on pourroit établir dans chaque ſalle un grand éventail qui, mis en mouvement à l'aide d'une corde, agiteroit l'air qu'il forceroit à ſortir, & porteroit ſur les malades une fraîcheur ſalutaire.

L'uſage des thermomètres ſera adopté dans les hôpitaux; on fera en ſorte que la température des ſalles n'excède jamais 15 à 16 degrés.

Lorſqu'il regnera des chaleurs exceſſives, on arroſera ſouvent le devant des ſalles; on diſtribuera çà & là dans leur intérieur, des branches d'arbres récemment coupées, pour obtenir le rafraîchiſſement tant deſiré & ſi néceſſaire.

Autant qu'il ſera poſſible, on entretiendra des arbres, des arbuſtes & des plantes inodores, en pleine végétation, dans le voiſinage de l'hôpital.

Moyens chimiques.

Il ne ſuffit pas d'avoir empêché que l'air, par ſa ſtagnation & le défaut de communication avec celui du dehors, contracte une diſpoſition malfaiſante; il faut encore attaquer ces particules morbifiques, qui exercent des effets funeſtes, même dans le milieu duquel on vient de parler.

On ſait qu'il exiſte des maladies d'où réſultent, pendant toute leur durée, des émanations d'autant plus terribles dans leurs effets, que la conſtitution de l'air qui les reçoit, eſt vicieuſe, que les plafonds des ſalles ſont peu élevés, & qu'il s'y trouve un plus grand nombre d'hommes réunis. Ces émanations, ces germes même vivans après la deſtruction de leurs foyers, s'attachent & ſe fixent aux murs, au plancher, aux draps, aux couvertures, aux vêtemens, aux bois de lit: elles ont la dangereuſe faculté de conſerver long-tems la qualité *délétère*, comme auſſi d'empoiſonner continuellement l'air. Alors tous les moyens expoſés précédemment deviennent inſuffiſans pour opérer la déſinfection. Il faut le concours d'agens plus puiſſans.

Les parfums, de quelqu'eſpèce qu'ils ſoient, ſont bien éloignés de poſſéder les propriétés merveilleuſes qu'on leur a attribuées; ils ne donnent à cet égard qu'une ſécurité perfide. Pendant leur ignition dans un endroit circonſcrit, ils conſomment la portion d'air vital ou pur qu'ils ſoutirent de la maſſe atmoſphérique. Quand ils ne font que ſe charbonner, la vapeur plus ou moins aromatique qui s'en exhale, eſt bientôt confondue dans l'air qu'elle vicie; inſpirée en maſſe par les malades qui en reçoivent les premières impreſſions, elle peut donner lieu à des déſordres dans l'économie animale. Cette vapeur ne fournit point de nouvel air: étrangère à celui auquel elle ſe mêle, elle ne fait réellement que maſquer les mauvaiſes odeurs, ſans les anéantir. Hâtons-nous donc de proſcrire les parfums.

Cette opinion ſur les fumigations aromatiques ne ſauroit contrarier celle des anciens. Les forêts qu'ils ont conſumées dans la vue de purifier l'air des contrées infectes, les grands bûchers compoſés de bois odoriférans, dont la flamme étoit dirigée ſur les villes où regnoit une contagion, n'étoient autre choſe que de grands feux employés à deſſein de donner à l'air plus de mobilité, & de lui rendre, par le renouvellement, la pureté & l'élaſticité qu'une cauſe quelconque lui avoit enlevées; toujours dans la ſuppoſition que ce fluide étoit le véhicule de tous les fléaux peſtilentiels.

Dans pluſieurs hôpitaux, le vinaigre a obtenu la préférence ſur les ſubſtances aromatiques; jetté ſur une pelle rouge, il eſt journellement employé pour chaſſer les odeurs infectes & neutraliſer les miaſmes putrides diſſéminés dans l'atmoſphère. Mais c'eſt encore une erreur de croire que, décompoſé & réduit ainſi en vapeurs, il poſsède une pareille propriété. Il ne fait, comme les parfums, que ſurcharger l'air, diminuer ſon reſſort, & rendre encore plus ſenſible l'odeur infecte qu'on avoit voulu corriger.

Ce n'eſt point que le vinaigre, mis en expanſion dans une bouteille à large orifice, ne puiſſe, comme tous les acides dans l'état de gaz, former des combinaiſons avec les miaſmes ammoniacaux putrides, les détruire & rendre à l'air dans lequel ils étoient comme diſſous, ſa pureté & ſon élaſticité; mais ſon efficacité en pareilles circonſtances, ſur laquelle ſe réuniſſent toutes les opinions, ne ſauroit être comparable à celle du vinaigre radical, & ce dernier eſt encore inférieur à l'agent dont il va être queſtion.

Au nombre des moyens que la chimie a employés avec un ſuccès qui tient du prodige, pour opérer cette dépuration, nous citerons le procédé que *Guiton*, repréſentant du peuple, a mis en uſage en 1773, dans la ci-devant cathédrale de Dijon, infectée par des exhumations, au point qu'on fut obligé de l'abandonner.

Ce moyen conſiſte à répandre dans l'atmoſphère, de l'acide muriatique (acide marin) en état de gaz, dégagé par l'intermède de l'acide ſulfurique (huile de vitriol). Voici le procédé pour déſinfecter une ſalle de 40 à 50 lits.

Après avoir évacué les malades ſur une des ſalles de rechange, diſpoſez dans le milieu de la ſalle vuide, dont les fenêtres & les portes ſeront fermées, un fourneau garni d'une petite chaudière ou capſule de fer à demi remplie de cendre tamiſée ſur laquelle on poſera une capſule de verre, de grès, de fayance même, chargée de neuf onces de muriate de ſoude (ſel marin) légèrement humecté, avec une demi-once au plus d'eau commune.

Le feu étant allumé & la capſule échauffée, on verſera ſur le ſel marin quatre onces d'acide ſulfurique, ou huile de vitriol du commerce. En un inſtant l'acide ſulfurique agira ſur le ſel marin dont l'acide ſe mettra en expanſion. L'opérateur qui ſera le pharmacien en chef, ou un de ſes aides verſé dans le manuel des opérations chimiques, ſe retirera en fermant la porte ſur lui & emportant la clef.

Douze heures après on entrera dans la ſalle. On ouvrira portes & fenêtres pour établir des courans d'air, & évacuer celui qui pourroit être encore chargé d'acide.

On donnera une plus grande latitude d'utilité à ce procédé en l'appliquant aux ſalles même remplies de malades, toutes les fois que les Officiers de Santé le jugeront néceſſaire. Ainſi, lorſqu'on aura reconnu que l'air d'une ſalle eſt ſurchargé de miaſmes animaux, & a beſoin de cet excellent purificateur, il ſuffira de faire le tiers du mélange ci-deſſus & même moins, & de la parcourir plus ou moins lentement & dans tous les points, le réchaud à la main, au moment où le gaz ſe met en expanſion. Lorſque la ſalle ſera jugée ſuffiſamment remplie de gaz acide muriatique, on tranſportera l'appareil dans les latrines, afin que les dernières portions gazeuſes que le mêlange pourra continuer de fournir, ſervent à neutraliſer les gaz ammoniacaux putrides qui ſe développent continuellement dans les privés.

Cette opération qui n'occaſionne aucune ſenſation déſagréable ni incommode, ſuffira néanmoins pour ſanifier une ſalle; & on pourra l'employer tous les jours, & même plus ſouvent, d'une manière partielle, dans les ſalles où un ou pluſieurs malades affectés de gangrène ou de quelqu'autre maladie putride, répandroient des miaſmes dangereux. Dans un cas d'urgence, s'il ſe trouve dans la pharmacie de l'acide muriatique concentré (acide marin fumant), on obtiendra le même effet en portant dans les ſalles la bouteille ouverte; & ſi cet acide n'eſt pas aſſez concentré, on le chauffera pour le réduire en état de gaz. Enfin, on on répétera ces différens procédés toutes les fois qu'il ſera jugé néceſſaire par les officiers de ſanté, ainſi que cela ſe pratiquoit pour les inutiles & même dangereuſes fumigations aromatiques.

Il ſera prudent qu'avant l'opération, les officiers de ſanté en chef ſe réuniſſent pour prendre une connoiſſance poſitive de l'état des malades, & que quand l'atmoſphère de la ſalle ſe trouvera remplie de gaz muriatique, ils puiſſent obſerver avec plus de certitude ſi les individus qui y ſeront expoſés, éprouvent quelques changemens qu'il ſoit poſſible d'attribuer directement ou indirectement à l'action de ce deſtructeur des miaſmes putrides: cette précaution ſervira à augmenter la confiance de tous & peut-être à perfectionner l'application du moyen.

Les chirurgiens ſont prévenus de ne pas laiſſer leurs inſtrumens dans la ſalle où le gaz muriatique ſera en expanſion, vû qu'il ſe porte ſur le fer & le rouille en un inſtant. De leur côté, les pharmaciens, pour ne rien perdre, réuniront tous les réſidus des divers mélanges, & ils en retireront un produit qui eſt le ſulfate de ſoude.

On conçoit que quand il s'agit de répandre une grande quantité de gaz muriatique, le dégagement ne doit s'opérer dans les ſalles qu'on veut déſinfecter avec leurs fournitures, qu'au préalable les malades n'en ſoient évacués. L'unique moyen pour y parvenir, c'eſt d'avoir toujours dans chaque hôpital, une ſalle de rechange pour recevoir les malades de la ſalle qu'on aura jugé néceſſaire de déſinfecter. Cette ſalle, ſous quelque prétexte que ce ſoit, ne pourra être conſacrée qu'à cet uſage ſalutaire; & dans les grands hôpitaux il en ſera réſervé deux pour cette opération.

La ſalle ainſi ſanifiée, ſervira à ſon tour de ſalle de rechange & ainſi ſucceſſivement juſqu'à ce que toutes les ſalles ſoient purifiées, & que les miaſmes diſſéminés à la ſurface & dans l'atmoſphère de l'hôpital ſe trouvent neutraliſés & détruits, qu'en un mot, l'air en ſoit renouvelé en entier.

Dans la ſalle où s'exécutera l'opération en grand, on expoſera à l'action du gaz muriatique les couvertures, les matelas, les vêtemens & généralement tous les tiſſus de laine qui auront ſervi dans certaines maladies, de manière que la vapeur puiſſe atteindre toutes les ſurfaces des matières qui recéleroient quelques miaſmes putrides. On en fera autant dans les corridors & dans toutes les avenues qui conduiſent aux ſalles.

L'acide muriatique oxigène ayant encore plus d'énergie, comme l'a obſervé Fourcroy, repréſentant du peuple, ſera préféré pour cette opération; ainſi, lorſqu'on pourra ſe procurer aiſément de l'oxide de manganèſe, on en ajoutera une petite quantité au mêlange ci-deſſus. A cet effet on fera entrer cet oxide métallique dans les approviſionnemens des pharmacies.

On a employé dans les mêmes vues & avec ſuccès la combuſtion du ſoufre. Mais le gaz ſulfureux qui s'en dégage n'eſt pas auſſi facile à manier ; d'ailleurs il ne s'élève point avec autant de facilité juſque dans les hautes régions. Il ne ſauroit donc remplacer auſſi avantageuſement les vapeurs de l'acide muriatique qui, par leur extrême expanſibilité, ſe répandent promptement dans les couches ſupérieures & inférieures, s'emparent avec avidité des miaſmes putrides qui s'y trouvent condenſés, miaſmes dont la nature paroît tenir de l'ammoniaque (l'alkali volatil), & que l'acide muriatique va ſaiſir par-tout où il peut exiſter. Cependant il convient de ne pas négliger la combuſtion du ſoufre.

Les moyens d'exploſion & de déflagration employés juſqu'à préſent pour purifier une ſalle, tels que le nitre enflammé, la poudre à canon, la commotion imprimée par une arme à feu, tous ces moyens n'agiſſent que par l'effet méchanique, ne font que déplacer & changer l'air pour l'inſtant, & on ne peut compter long-tems ſur leur efficacité ; d'ailleurs il ne s'en dégage que du gaz azote & du gaz acide carbonique. Le lait de chaux lui-même qui abſorbe l'acide carbonique ne paroît pas anéantir les miaſmes morbifiques.

Il n'y a point juſqu'à ces ventilateurs compliqués, tant prônés, qui, appréciés à leur juſte valeur, n'aient encore qu'un médiocre avantage. Ils ne font qu'embarraſſer par l'eſpace qu'ils occupent dans les ſalles, & ſont plutôt un obſtacle à la libre circulation de l'air, qu'un moyen aſſuré de le renouveler en entier.

Aujourd'hui que l'on a fait des connoiſſances chimiques, une heureuſe application à nos premiers beſoins; qu'il eſt auſſi facile d'analyſer l'air que les autres fluides, qu'on peut, en un inſtant, conſtater ſa nature & lui reſtituer les qualités ſpécifiques dont il a beſoin pour ſervir à l'entretien de la vie, on ne ſauroit trop inviter les officiers de ſanté en chef de chaque hôpital, à mettre au nombre de leurs fonctions les plus eſſentielles, celles de s'aſſurer, de tems en tems, de la conſtitution de l'air des ſalles pris dans les angles & vers le chevet des lits de malades.

L'expérience eſt ſimple : elle conſiſte à entrer dans la ſalle, muni de deux bouteilles de verre blanc, l'une remplie d'eau pure juſqu'à l'orifice, & l'autre d'eau de chaux. On vuide la première dans l'endroit dont on deſire de connoître la qualité de l'air ; on y ajoute à l'inſtant la moitié de l'eau de chaux de la ſeconde bouteille ; on bouche le vaſe exactement & on l'agite. La quantité du précipité & la promptitude avec laquelle il s'opère, ſerviront à déterminer la néceſſité & l'urgence de l'emploi du gaz muriatique ; car il paroît très-vraiſemblable, d'après les nouvelles connoiſſances ſur la nature des gaz, que dans les ſalles ſuſpectées d'inſalubrité, les miaſmes putrides ſont toujours accompagnés d'une aſſez grande quantité d'acide carbonique.

L'eau de chaux offrant le moyen le plus économique & le plus efficace de purger l'air du gaz acide carbonique qu'y porte néceſſairement la reſpiration d'un grand nombre d'individus raſſemblés, & cet acide étant d'autant plus dangereux que ſa peſanteur le retient dans la région inférieure, on pourroit remplir d'eau de chaux des écuelles & en laiſſer dans chaque ſalle. La promptitude avec laquelle la pellicule ſe forme, eſt le meilleur eudiomètre pour reconnoître la préſence du gaz acide carbonique; car ceux de *Fontana*, de *Volta* & de *Schéele* n'indiquent guère que l'air épuiſé d'air vital.

CONCLUSION.

De ce qui précède, il réſulte que la propreté ayant une influence marquée ſur la ſalubrité des hôpitaux, ſon obſervance dans toutes les parties rendra l'emploi des moyens méchaniques & chimiques indiqués, ou moins fréquemment néceſſaire, ou plus efficace dans leurs effets. Ainſi pour renouveler l'air des ſalles, & détruire le méphitiſme qui y règne ordinairement, on obſervera,

1°. Qu'il ne ſéjourne dans les hôpitaux aucun foyer d'infection; que les malades n'y ſoient pas entaſſés; que les vaſes deſtinés à tous leurs uſages ſoient parfaitement nettoyés; que les vêtemens, les capotes & les couvertures ſoient expoſés à l'action de l'acide muriatique, ou du gaz ſulfureux, quand ils auront ſervi à des militaires affectés de maladies contagieuſes; que le linge de corps, de lit & de ſervice ſoit parfaitement lavé, les murs & les planchers journellement balayés.

2°. Que le feu bien dirigé étant le moyen le plus aſſuré pour prévenir la ſtagnation de l'air, établir de grands courans, augmenter ſon mouvement & le renouveler, il convient de multiplier ces courans, à raiſon de l'étendue & de la forme du local, de leur donner toujours une direction telle, qu'ils balayent de tous les points de la ſalle l'air infect qui s'y trouve; que les aſpirateus fixés aux tuyaux des poëles ſont juſqu'à préſent l'inſtrument le plus propre à opérer cet effet; qu'on ne doit en aucun tems négliger d'ouvrir les iſſues pratiquées aux portes, aux fenêtres, aux angles des murs; que la végétation dont la nature ſe ſert pour entretenir & rétablir la ſalubrité de l'air, doit être compriſe au nombre des moyens employés pour obtenir la ſalubrité dans les hôpitaux.

3°. Qu'enfin les moyens de propreté & les moyens mécaniques deſtinés à produire les effets indiqués, ſont quelquefois impuiſſans contre les miaſmes ammoniacaux putrides, que certaines maladies verſent dans l'atmoſphère; que le gaz muriatique ordinaire & le gaz muriatique oxigéné poſsèdent éminemment l'avantage de ſaiſir ces miaſmes par-tout où ils ſe ſont accrochés, de les décompoſer, de les neutraliſer; que cette opération doit s'exécuter en grand, & ſucceſſivement dans toutes les ſalles de l'hôpital, au moyen d'une ſalle vuide que l'on appellera *ſalle de rechange*, toujours réſervée excluſivement à recevoir les malades de la ſalle qu'on purifiera, & à la faveur de laquelle la totalité de l'hôpital pourra être complettement ſanifiée & délivrée d'un principe auſſi meurtrier. Mais comme la chaux a la propriété d'abſorber promptement le gaz acide carbonique, on diſpoſera dans les encoignures des ſalles des baquets dans leſquels on tiendra du lait de chaux, que l'on agitera de tems en tems, & que l'on aura ſoin de renouveler.

Le Conſeil de ſanté n'ayant pas voulu indiquer à ſes collaborateurs un procédé qui pourra être nouveau pour pluſieurs d'entr'eux, ſans s'être aſſuré en même-tems de ſon efficacité, dans les établiſſemens militaires qui ſont à ſa portée, a chargé des commiſſaires pris dans ſon ſein, de ſe rendre aux hôpitaux de Saint-Cyr, de Franciade & du Gros-Caillou, pour en faire l'épreuve.

Le réſultat de leurs expériences prouve inconteſtablement que le moyen propoſé pour déſinfecter les ſalles des hôpitaux par le gaz acide muriatique, peut être exécuté ſans inconvénient & avec le plus grand avantage, dans les ſalles habitées comme dans celles qui ne le ſont pas; en obſervant toutefois de dégager, dans les premières, une moindre quantité de gaz.

Sans doute il peut exiſter encore d'autres moyens médicaux propres à combattre avec ſuccès les vices de localité & d'encombrement que les circonſtances de la guerre ont preſque rendu inévitables; on s'en rapporte entièrement au zèle, aux lumières & au dévouement civique des officiers de ſanté, pour n'en négliger aucun. *Daignan*, l'un des membres du Conſeil de Santé, a depuis long-tems conſacré un ouvrage à cet objet d'un intérêt majeur, ſous ce titre: *Ordre du ſervice des Hôpitaux militaires, &c.* On trouvera auſſi dans les auteurs qui ont traité des maladies des armées & des fièvres contagieuſes en général, des pratiques plus ou moins efficaces contre l'infection.

Mais ce n'eſt pas ſeulement dans les hôpitaux militaires, que les conſeils propoſés ſeront utiles: les hôpitaux civils, les caſernes, les maiſons d'arrêt & de détention, & en général tous ces aſyles où ſont raſſemblés beaucoup d'hommes, & principalement d'hommes affectés phyſiquement ou moralement, peuvent être également infectés par un air vicié, & exiger l'emploi des mêmes précautions, pour prévenir ou éteindre cette ſource d'exhalaiſons toujours pernicieuſes.

Nous ne pouvons d'ailleurs nous diſpenſer de faire remarquer, avant de finir, qu'en préſentant un grand nombre de moyens pour prévenir l'infection de l'air dans les hôpitaux, & pour les purifier, ſoit du méphitiſme, ſoit des miaſmes putrides, nous avons eu en vue de les rendre ſupplétifs les uns des autres. Sans doute ils n'ont pas tous la même énergie, mais tous ont des effets analogues; & on ne ſauroit réunir trop d'armes victorieuſes contre un pareil ennemi. Leur emploi mettra en état d'en apprécier encore mieux le mérite, & le plus ou le moins d'attention que chacun d'eux peut exiger, à raiſon des circonſtances locales. Telle eſt notre réponſe à quiconque ſeroit tenté de regarder ce ſurcroît de préſervatif comme une ſuperfluité.

L'amour de la patrie & de l'humanité, la reconnoiſſance due à nos généreux défenſeurs, le civiſme des officiers de ſanté & des employés des hôpitaux militaires, répondent à la République qu'ils s'empreſſeront de concourir, chacun en ce qui le concerne, à opérer le bien qu'on doit attendre de l'adoption & de l'exécution des moyens qui leur ſont offerts.

A ces puiſſantes conſidérations, ſe réunit leur propre intérêt: vivant, pour ainſi dire, au milieu du foyer des émanations morbifiques, ils deviennent journellement, par l'oubli des précautions qui peuvent les garantir, victimes eux-mêmes du fléau dont le préſervatif & le remède ſont l'objet de la préſente Inſtruction.

Fait au Conſeil de Santé le 5 Ventôſe, l'an ſecond de la République Françaiſe une & indiviſible.

Les Membres du Conſeil de Santé.

Signé, DAIGNAN, BAYEN, PARMENTIER, HEGO, HEURTELOUP, LASSIS, PELLETIER, THERY, CHEVALIER, Ant. DUBOIS, BIRON, *Méd. Secrétaire.*

ANALYSE

D'une eſpèce particulière de Charbon de terre argileux, de la Mine de la Chapelle-Déſirée, entre Saint-Martin & Véteuil, Diſtrict de Mantes;

Par B. G. SAGE.

CETTE terre bitumineuſe d'un brun noirâtre & onctueuſe au toucher, n'adhère point à la langue; pénétrée par l'eau, elle s'y diviſe; elle laiſſe ſur le papier des traits d'un brun noirâtre qui ne s'effacent point, ce qui peut la rendre utile dans la peinture.

Cette terre argileuſe renferme les deux tiers de bitume, dont la plus grande partie s'exhale au feu en produiſant une flamme vive accompagnée d'une odeur à-peu-près ſemblable à celle du charbon de terre.

Ce bitume ainſi exhalé par la combuſtion, il reſte par quintal moitié du poids, d'un charbon terreux qui brûle par le concours de l'air & du feu.

L'incinération prouve que le charbon s'y trouve dans la proportion d'environ un tiers, puiſqu'il laiſſe trente-trois livres d'une terre griſâtre, dont on peut extraire un peu de fer par le barreau aimanté.

Ce réſidu eſt de l'argile altérée par le feu.

Cette eſpèce de charbon argileux de la Chapelle-Déſirée contient par quintal,

Bitume	50
Charbon	16
Terre argileuſe	33
Fer	1
	100

Cette terre bitumineuſe me paroît devoir ſon origine à des végétaux décompoſés, & être intermédiaire entre le charbon de terre & la tourbe; elle ne répand pas comme elle une odeur fétide, ni d'acide ſulfureux; auſſi ſon charbon n'eſt point pyrophorique comme celui de la tourbe.

Il me paroît important de faire connoître ce combuſtible, qu'on dit être abondant à la Chapelle-Déſirée, qui a fait ci-devant partie d'un prieuré de l'abbé Rochon, de la ci-devant académie des ſciences. Ce ſavant a fait des recherches ſur cette mine je ne ſais s'il les a publiées.

MÉMOIRE

Sur les Roches compoſées en général, & particulièrement ſur les Pétro-ſilex, les Trapps & les Roches de corne, pour ſervir à la diſtribution méthodique des produits volcaniques (1);

Par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU.

POUR faire mieux comprendre les effets des feux ſouterrains, pour donner plus de clarté à ce que je dois dire ſur les volcans, il me faut ſuſpendre l'explication de ma diſtribution méthodique, & faire une digreſſion qui aura pour objet le développement de quelques principes ſur la formation & la nature des pierres compoſées, & la vraie ſignification qui me paroît devoir être aſſignée aux dénominations de pétro-ſilex, de trapp, & de roche de corne. Il eſt eſſentiel de leur donner une détermination plus préciſe; il eſt important de ſpécifier plus exactement les ſubſtances qui conſtituent ces ſortes de pierres, puiſqu'elles ſont la baſe de mes principaux genres, & que la majeure partie des produits volcaniques ſont les réſultats des modifications que le feu leur a fait éprouver.

Ces trois eſpèces de pierres, ſans ceſſe citées par les naturaliſtes, ſont encore mal connues, parce que les définitions, qui en ont été données, n'ont ni exactitude ni préciſion; parce que leurs caractères extérieurs ſont variables, & trop ſouvent incertains; parce que les moyens de l'analyſe ne ſont utiles qu'autant qu'on auroit déjà déterminé la manière de reconnoître les ſubſtances ſur leſquelles on les emploie, & que ces ſubſtances auroient une exiſtence fixe & une compoſition invariable. Mais ſans remonter à leur origine, ſans jetter un coup-d'œil ſur les cauſes qui ont déterminé leur formation, ſans détailler les raiſons des mêlanges dont elles ſont les réſultats, ſans dire d'avance ce qu'elles doivent être, il ſeroit très difficile d'expliquer ce qu'elles ſont; leur manière d'être très compliquée rendant preſque toujours inſuffiſantes les déterminations fournies par l'apparence extérieure, par les qualités phyſiques, & par les expériences chimiques, lors même qu'on les appelle à l'appui les uns des autres. Toutes les méthodes employées juſqu'à préſent n'ont pu lever le voile qui fait une ſorte d'arcane de la compoſition de ces pierres, voile qui couvroit l'ignorance, & ſous lequel on plaçoit toutes les ſubſtances qu'on ne connoiſſoit pas; car combien de fois n'ai-je pas entendu appeler certaines matières des noms de roche de corne, de trapp, de ſchorl & de pétro-ſilex, pour cela ſeul qu'on étoit embarraſſé pour déterminer leur nature?

---

(1) J'ai employé ici une partie des obſervations & des idées qui étoient deſtinées pour la ſuite de mon Mémoire ſur les pierres compoſées; mais l'ayant jugé ſuſceptible d'une extenſion que je ne lui avois pas aſſignée en le commençant, & n'ayant pas eu le tems de le terminer, j'en ai extrait ſeulement ce qui peut ſervir à déterminer plus particulièrement la nature des pierres que les feux ſouterrains travaillent le plus ordinairement. Mais tous les faits relatifs aux différens genres de pierres compoſées ſont tellement liés entr'eux, qu'il eſt très-difficile de ne pas paroître diffus, lorſqu'on veut traiter iſolément de quelques-unes d'elles, & qu'il eſt peut-être impoſſible de tendre directement aux explications qui leur ſont relatives, ſans faire quelques diverſions. Cette conſidération pourra me ſervir d'excuſe auprès de ceux qui trouveroient que j'ai manqué ou de clarté ou de préciſion.

Tous les naturaliſtes qui ont examiné avec quelqu'attention les montagnes primitives, conviennent maintenant que les matières dont elles ſont compoſées ont été dans un état de diſſolution & de fluidité, qui a précédé immédiatement leur conſolidation; ils ont reconnu que l'agrégation plus ou moins régulière des pierres, qui s'y trouvent, a dû ſe faire dans un milieu qui laiſſoit aux molécules la faculté de ſe rapprocher ſelon certaines loix particulières d'attraction, & qui leur facilitoit les mouvemens néceſſaires pour chercher & trouver des places de prédilection; puiſqu'il en eſt réſulté différentes criſtalliſations, dont l'exiſtence dans toutes les plus anciennes maſſes eſt la preuve convaincante d'une diſſolution antérieure.

On ne ſauroit faire les moindres progrès dans l'étude des roches, ſi on perdoit de vue la fameuſe époque où a commencé la coagulation de notre globe; on ne trouveroit aucune explication aux phénomènes ſinguliers que nous préſentent les compoſitions, les mêlanges, & la contexture des matières qui par leur ſituation dans nos montagnes prouvent une antériorité de formation ſur toutes les autres, ſi on ne remontoit pas continuellement à la grande opération dont la ſolidité de la terre a été le réſultat. Cette opération toute chimique fixe la première date que nous puiſſions établir dans l'hiſtoire de notre globe; elle ſert de première limite entre l'éternité ſans bornes où ſe perd tout ce qui a été antérieur à ſes produits, & le tems qui ſemble nous appartenir, puiſque nous avons quelques moyens de le retrancher ſur la durée infinie du paſſé, dans lequel ſans doute il eſt arrivé un grand nombre d'autres événemens également importans, mais où l'imagination n'apperçoit plus ni traces pour diriger ſa marche, ni analogie pour la ſoutenir, ni barrières pour contenir ſes élans. Combien de lacunes n'avons-nous pas auſſi dans notre chronologie en l'appuyant ſur cette fameuſe époque? Combien de fois le cours ordinaire de la nature n'a-t-il pas paru changé, ou troublé depuis le moment où notre globe a pris une certaine conſiſtance, juſqu'aux tems

tems bien poſtérieurs où nos continens, conſtitués à-peu-près comme ils le ſont maintenant, ont été livrés à notre induſtrie & à nos obſervations.

Il ſeroit étranger à mon ſujet de diſcuter longuement ſur la nature du diſſolvant qui a pu donner de la fluidité à toutes les différentes matières dont la ſurface du globe ſe trouve compoſée; mais puiſqu'aucun corps ſolide n'a pu exiſter alors qu'il n'ait été enſeveli ſous les dépôts d'une précipitation poſtérieure, puiſque toute matière, qui auroit réſiſté à la diſſolution, auroit été pour toujours ſouſtraite à nos regards par les réſultats des opérations ſubſéquentes, il eſt néceſſaire que ce diſſolvant ait eu une égale action ſur tout ce que nous voyons, il eſt indiſpenſable qu'il ait tenu en même-tems en ſuſpenſion toutes les ſubſtances terreuſes & métalliques dont eſt formée l'écorce de notre globe, juſqu'à la profondeur incalculable où ſe retrouve la compoſition de nos montagnes primitives; profondeur qui n'a pu être outrepaſſée ni par nos travaux, ni par ceux des agens qu'emploie la nature, & au-delà de laquelle nous ne pouvons plus préjuger ce qui exiſte que par de vagues hypothèſes. Je dirai encore que le fluide aqueux auquel pluſieurs géologues attribuent cet état de liquidité, ſans lequel la terre n'auroit pu prendre la figure d'un ſphéroïde applati, que lui ont imprimée la rotation & la gravitation, n'a pu être l'unique agent d'une diſſolution qui auroit exigé de la part de l'eau une activité qu'elle ne poſsède pas, même dans ſon plus haut degré de température. Car en raſſemblant toute l'eau qui peut appartenir à notre globe, & faiſant deſcendre, pour la réunir à la mer, toute celle qui eſt diſſoute dans l'atmoſphère, & qui en fait preſque toute la matière pondérable, en tirant des cavernes ſouterraines celle que nous pouvons y ſuppoſer enſevelie, la totalité de ce fluide n'égalera pas en volume la quantité des matières qu'il auroit dû diſſoudre en même-tems; & en lui ſuppoſant même toute l'activité de l'acide de l'eſpèce la plus énergique que nous poſſédions, on ne pourroit encore arriver à juſtifier les effets qu'on lui attribue. Ceux dont le ſyſtême exige que les eaux aient exiſté en telle quantité qu'elles aient ſurpaſſé les ſommets des plus hautes montagnes, & que dans un ſéjour long-tems permanent, elles aient ſimultanément découvert la totalité du globe, croient trouver dans leur immenſe volume une compenſation à leur inertie naturelle; mais ces géologues ne ſavent bientôt où placer ce fluide ſurabondant, lorſqu'ils ont à découvrir la ſurface de nos continens; & ils ont beſoin des ſuppoſitions les plus forcées pour reléguer & cacher dans le centre de la terre l'agent dont ils ont voulu ſe ſervir, & qui, malgré ſa quantité, leur eſt encore inſuffiſant pour les premières fonctions qu'ils lui attribuent.

Je regarde cependant l'eau comme le véhicule, ou plutôt comme un des principes conſtituans de ce diſſolvant, dont l'ancienne exiſtence eſt atteſtée par une infinité d'effets, & qui a dû ſe détruire, puiſque nous ne retrouvons rien qui puiſſe lui reſſembler. Ses autres élémens doivent pourtant ſubſiſter encore, car rien ne ſauroit ſe perdre dans la nature mais ils ſont diſperſés, & c'eſt ſûrement dans l'atmoſphère qu'il faut chercher ceux qui ont fui, puiſque c'eſt-là le grand magaſin de tous les acides, ou des principes prochains qui contribuent à leur conſtitution. Il me paroît poſſible qu'il y ait eu une époque où notre atmoſphère ne s'étant point encore dilatée, tous les fluides aériformes qui la compoſent auroient été fixés dans l'eau, & lui auroient donné à un degré éminent la propriété diſſolvante, ou au moins il auroit pu ſe faire qu'un fluide ainſi compoſé auroit eu la faculté de tenir la matière diviſée juſques dans ſes moindres molécules, & de balancer pendant un tems les forces qui produiſent les combinaiſons & l'agrégation.

C'eſt donc avec M. de Luc que je dirai qu'*il y a eu une époque où il dut arriver un changement eſſentiel à notre globe, puiſqu'il en réſulta tout ce que nous obſervons, qui n'avoit pas été produit auparavant*; mais en ſuppoſant comme lui l'apparition d'un principe nouveau, peut-être celle de la lumière, je ne m'en ſervirai pas uniquement, comme il le fait, pour produire le feu, afin de rendre l'eau liquide; opération qui a pu ſe faire bien long-tems avant celle dont les réſultats m'occupent: car la ſimple liquidité de l'eau n'avance pas la ſolution du problême, ſi je ne donne pas à cette ſubſtance un principe d'activité qui ne lui appartient pas eſſentiellement. D'ailleurs la fluidité du globe a pu ſubſiſter pendant un tems incommenſurable, & ce n'eſt que le moment de ſa ceſſation qui peut être pris pour le commencement de notre *ère*. Il faut une cauſe qui ait emmené la conſolidation de la terre, puiſqu'elle n'eſt point une conſéquence néceſſaire de la diſſolution, quoiqu'elle ſoit venue enſuite. La coagulation ne peut avoir lieu dans un fluide qui tient en diſſolution des matières ſuſceptibles de ſolidité, que lorſque le menſtrue perd une partie de ſes moyens ou de ſon énergie, par un changement quelconque dans ſon état; ce n'eſt qu'alors qu'il abandonne les ſubſtances dont il avoit pu ſe charger par les forces de la combinaiſon, ou qu'il avoit fait participer à ſa fluidité en les tenant ſuſpendues & mobiles les unes ſur les autres.

J'inſiſterai même pour qu'on n'attribue pas la conſolidation de notre globe à un ſimple rapprochement des molécules propres à former un corps ſolide, lequel ſeroit ſemblable à celui qui a lieu dans un véhicule lorſqu'un changement de température l'oblige à dépoſer les ſels dont il ſe trouve ſurchargé par la diminution de la chaleur; car alors il ne ſe fait point de compoſition nouvelle, & il n'exiſte dans la maſſe coagulée aucune autre combinaiſon que celles qui étoient déjà ſuſpendues dans le diſſolvant, & une portion du menſtrue lui-même reſte unie aux ſubſtances qui criſtalliſent.

Tout indique au contraire que les molécules terreuſes ſe ſont trouvées dans un état de ſimplicité & d'iſolement qui leur laiſſoit le libre exercice de toutes leurs facultés intrinsèques ; c'eſt-à-dire, qu'en même-tems qu'elles obéiſſoient aux loix de la gravitation, qui les faiſoient ſe précipiter lentement à travers un fluide aſſez denſe pour retarder leur chûte, elles pouvoient exercer autour d'elles leurs tendances particulières à la combinaiſon & à l'agrégation ; car, je le répéterai, la combinaiſon des molécules & leur agrégation ſont deux opérations très-différentes, quoique faites à-peu-près à la même époque, & il me paroît très-important d'en bien diſtinguer les cauſes, les effets & les réſultats ; la première auroit été empêchée ou gênée, ſi l'alliance avec le menſtrue avoit encore ſubſiſté ; la ſeconde auroit fixé dans l'intérieur des maſſes une partie du diſſolvant, ſi la deſtruction de celui-ci n'avoit pas précédé la coagulation, & n'en avoit pas été la vraie cauſe.

Au lieu donc de demander, comme M. de Luc, *pourquoi la liquidité n'avoit-elle pas exiſté juſqu'alors ſur notre globe?* car je ne veux pas remonter juſqu'au tems où elle auroit commencé, en ce que ſa naiſſance & ſa durée ſont indifférentes à la queſtion que j'examine, je demanderai pourquoi le fluide, qui faiſoit participer toutes les matières du globe à ſa liquidité, a-t-il ceſſé de produire cet effet? Pourquoi a-t-il laiſſé précipiter toutes les ſubſtances qui ont formé les corps ſolides? Pourquoi leur a-t-il permis de ſe combiner & de ſe coaguler? Car ce n'eſt pas pour conſtituer le diſſolvant & pour opérer la diſſolution générale que j'invoquerai l'apparition d'un principe nouveau, mais pour la faire ceſſer, mais pour détruire l'agent qui y étoit employé, mais pour rendre la liberté à des molécules qui n'ont pu agir librement les unes ſur les autres auſſi long-tems qu'elles ont été enchaînées par d'autres liens, ou qu'elles ſe ſont trouvées hors de leur ſphère d'activité mutuelle ; & je ſuis d'autant plus porté à croire que la lumière (telle que nous la recevons maintenant) a pu produire cet effet, qu'outre la faculté que nous lui connoiſſons de dégager l'air oxigène de pluſieurs combinaiſons, & de faire ceſſer ſon influence ſur les ſubſtances qui le fixoient, je ne puis pas douter que ce ne ſoit elle qui ſuſpende ſubitement l'action du diſſolvant propre au quartz ; diſſolvant dont la nature poſsède encore la compoſition, puiſque la criſtalliſation du quartz eſt une opération qui lui eſt facile & journalière, & qui eſt la preuve d'une diſſolution antérieure ; mais elle ſemble être forcée d'y travailler dans les ténèbres, parce que la préſence de la lumière paroît lui en ôter les moyens. J'ai déjà fait remarquer ailleurs que jamais les eaux qui coulent *au grand jour*, ſur la ſurface du globe, n'attaquent le quartz, ni ne mêlent ſa terre avec celles qui conſtituent leurs concrétions ordinaires, pendant que les eaux qui circulent dans l'intérieur des montagnes, où elles ſont enveloppées d'obſcurité, corrodent le quartz auſſi fréquemment qu'elles le dépoſent (1).

---

(1) Quelquefois on trouve de l'eau dans le fond des cavités qui recèlent des

Bien plus fugace encore que le gaz hépatique qui s'échappe de quelques eaux thermales en laiſſant précipiter la terre calcaire qu'après ſon départ l'eau ſeule ne peut plus tenir diſſoute, le principe qui donne à l'eau de l'action ſur la terre quartzeuſe, devenant incoheſcible à l'approche de la lumière, & peut-être par l'effet d'une combinaiſon ſubite avec elle, diſparoît ſoudain, & laiſſe le fluide dans l'inertie (1).

J'imagine donc que le moment qui a commencé pour le globe terreſtre un nouvel ordre de choſes, relativement à ſa conſiſtance, eſt le même qui lui a procuré une atmoſphère, conſtituée comme eſt la nôtre. Je crois que le principe, qui a pu donner de l'elaſticité aux ſubſtances aériformes répandues autour de la terre, a attaqué le diſſolvant dans ſon exiſtence, en lui enlevant une partie de ſes principes conſtituans; ce diſſolvant a dû perdre ſon énergie à meſure que le développement des gaz s'eſt fait; les premières matières qu'il ait laiſſé dépoſer ont été celles qui exigeoient toute ſa force, & il eſt à remarquer que c'eſt cette même terre quartzeuſe, dont le diſſolvant naturel paroît ſe détruire par l'action de la lumière, qui s'eſt précipitée la première. L'affoibliſſement du diſſolvant a eu un cours lent & progreſſif, puiſque ce n'eſt que ſucceſſivement qu'il s'eſt deſſaiſi des différentes matières qu'il tenoit diſſoutes, & qui d'abord ſe ſont précipitées avec un certain ordre; mais il ſemble qu'il ait achevé de ſe dénaturer complettement par la diſſipation preſque

---

criſtaux de roche; & il arrive alors aſſez ſouvent que les aiguilles de criſtal, qui plongent dans cette eau, paroiſſent rongées, juſqu'à ne conſerver que les reſtes d'une carcaſſe informe & fragile qui rappelle ſimplement leur exiſtence; cette eau ordinairement fétide & nauſéabonde, n'a d'ailleurs aucune ſaveur acide, & elle ceſſe d'agir ſur le quartz lorſque le four à criſtal eſt ouvert.

On ſurprend auſſi quelquefois des pierres quartzeuſes qui ſemblent n'avoir pas eu le tems de ſe conſolider; on en trouve qui ſont molles & pâteuſes, comme ſi leur diſſolvant venoit de les abandonner dans le même moment, & qu'elles n'euſſent pas eu le tems d'achever leur agrégation: leur expoſition à l'air leur fait acquérir la dureté qui leur appartient, & qu'un nouveau ſéjour dans la terre ne ſauroit plus leur ôter. Telles ſont entr'autres les opales de Hongrie.

(1) Je ne doute pas que la lumière ne contribue auſſi à la formation du gaz hépatique, lorſque ſes principes ſe trouvent combinés, ſoit avec l'eau, ſoit avec la terre calcaire, & donnent à celle-ci la faculté de reſter diſſoute en très-grande quantité dans un fluide qui ſeul n'a qu'une très-foible action ſur elle; car c'eſt à l'air libre que s'opère la diſſipation du gaz auquel la chaleur ou le calorique n'auroit cependant pas manqué, ſi ce ſeul principe eût ſuffi pour lui donner l'élaſticité qui produit ſon dégagement; & ſoit que ce ſoit un ſurcroît de chaleur qui détermine ſon départ, la maſſe du liquide auquel il eſt uni ne ceſſe de ſe refroidir pendant le trajet, sûrement très-long, que font les eaux pour venir des réſervoirs où elles ſont chauffées, juſqu'à l'ouverture des canaux par leſquels elles débouchent à l'air libre; & ces canaux ſeroient bientôt obſtrués, & leur refuſeroient tout paſſage, ſi ces eaux dépoſoient pendant leur route ſouterraine comme elles le font en circulant à ciel ouvert. On peut s'en convaincre aux bains de Saint-Philippe en Toſcane.

ſubite de ce qui lui reſtoit de parties conſtituantes ; car, par ſes derniers produits, la précipitation paroît avoir été tellement rapide & confuſe qu'il n'en eſt réſulté ni compoſition qui réunît des molécules différentes, ni agrégation régulière dans la formation des maſſes (1).

C'eſt l'ordre général qu'obſervent entr'elles les matières dont ſont compoſées les montagnes primitives, qui nous prouve que la précipitation s'eſt faite à-peu-près ſelon le degré de réſiſtance que les différentes terres préſentent encore maintenant à l'action de nos diſſolvans ; elle a commencé par celle qui leur eſt encore le moins facile d'attaquer. Les dépôts des premiers tems furent principalement quartzeux, ainſi que je viens de l'indiquer, c'eſt-à-dire, la terre quartzeuſe y fut beaucoup plus abondante que toutes les autres eſpèces de terres. Peut-être même celles-ci ne furent-elles, pour lors, arrachées à un diſſolvant, qui, ſans la combinaiſon, ne les auroit pas abandonnées ſi-tôt, que par les efforts de leurs affinités avec le quartz, qui contribuèrent à lui faire lâcher priſe. Nous devons les granits aux premiers tems de la précipitation, & ils ſont d'autant plus chargés de quartz, ils contiennent d'autant moins d'autres terres libres de combinaiſon, qu'ils ſe rapprochent davantage de l'inſtant où cette grande opération a commencé. Les dépôts ſubſéquens apportèrent plus d'argile ; on la retrouve en majeure quantité dans certains genres de granits, & dans les porphyres qui par leur ſituation indiquent une formation poſtérieure à celle des roches plus quartzeuſes. Une grande abondance de fer parut enſuite, il entre dans la compoſition de ces roches noires d'apparence argileuſe, les unes en maſſes ſolides, les autres ſchiſteuſes qui ſuccèdent aux granits. Le quatrième tems de la précipitation paroît marqué par l'abondance de la terre muriatique, mêlangée à tous ſes produits ; il nous a donné les ſerpentines & autres pierres talqueuſes. Le dernier produit de la précipitation fut principalement calcaire. Cette ſucceſſion de dépôts nous eſt, dis-je, indiquée dans toutes les montagnes, qui ſont les produits immédiats de cette opération, par la diſpoſition entr'elles des différentes roches qui les compoſent; ſauf les anomalies provenant de circonſtances particulières, qui ont, par exemple, déterminé la précipitation calcaire avant que les autres ne fuſſent achevées, & qui ont ainſi placé quelquefois des marbres entre des granits & des porphyres, comme pour démentir l'opinion de ceux qui prétendent que la production du calcaire eſt moderne.

---

(1) L'eſpèce de diſcuſſion dans laquelle je viens d'entrer ſurpaſſe peut-être ce qui étoit néceſſaire pour l'éclairciſſement du ſujet que je traite, quoiqu'elle ſoit bien loin d'être ſuffiſante pour procurer à mon opinion toute la vraiſemblance qu'elle pourroit acquérir, ſi je lui donnois un plus grand développement. Ceux qui exigent impérieuſement qu'on ne s'éloigne jamais ſans néceſſité de l'objet principal dont on s'occupe, recevront mes excuſes ; mais je promets à ceux qui prennent quelqu'intérêt à cette belle queſtion de Géologie, de la traiter un jour, non pas avec toute la clarté & la préciſion qu'elle mérite, & que ſans doute je ne ſaurois y mettre ; mais en y employant toutes les obſervations ſur la ſtructure des montagnes que j'ai recueillies & qui peuvent l'éclaircir. D'ailleurs les erreurs dans ce genre de théorie ne ſont point dangereuſes ; les ſyſtêmes peuvent s'écrouler les uns ſur les autres, mais les faits reſtent, & ce ſont des matériaux déjà préparés pour ſervir à des conſtructions plus heureuſes ; ils attendent qu'une main plus habile les place dans une ſituation plus analogue à leur rapport entr'eux, & faſſe ceſſer des diſcordances établies par de fauſſes hypothèſes, auxquelles on ne peut pas au moins refuſer le mérite d'avoir contribué à leur collection.

Des molécules terreuſes de différente nature, abandonnées preſqu'en même-tems par un diſſolvant, ſe trouvent toutes dans un état de ténuité & de ſimplicité qui les rend très-propres à admettre toutes les nouvelles combinaiſons qui conviennent à leur nature; elles jouiſſent alors de toute l'énergie de leurs affinités, & ſe trouvent dans la circonſtance la plus favorable à la compoſition, ſur-tout lorſqu'un fluide un peu denſe (tel celui qui les contenoit) balance l'effet de la peſanteur, rallentit la précipitation, retient quelque tems ces molécules en préſence les unes des autres, & leur laiſſe la faculté des mouvemens néceſſaires pour obéir à leur tendance mutuelle. Toutes les compoſitions poſſibles ont dû ſe faire à l'époque de cette précipitation générale; & je ne crois pas que depuis ce moment la nature ait jamais pu répéter nulle part cette grande & difficile opération de la combinaiſon des terres entr'elles, puiſqu'il ne paroît pas qu'enſuite elle ait eu à ſa diſpoſition un menſtrue propre à diſſoudre à la fois toutes les ſortes de terres, ni aucun véhicule pour mettre en même-tems les molécules de chacune d'elles dans la ſphère d'activité de toutes les autres. Je ſuis donc convaincu que toutes les molécules compoſées datent de cet inſtant; j'entends celles dont la compoſition eſt compliquée, telles ſont les molécules intégrantes des gemmes, & toutes les autres dans leſquelles trois ou quatre terres ſont intimément aſſociées enſemble. Mais la nature a conſervé la faculté de faire des agrégations, ce qui eſt une opération bien plus ſimple, puiſqu'elle ne demande que le tranſport & le rapprochement des molécules déjà conſtituées. Nombre d'obſervations ne me laiſſent pas douter que la formation de tous les criſtaux dont la molécule intégrante eſt très-compoſée, & que les infiltrations placent journellement dans des cavités, ne ſe borne à l'extraction des molécules diſſéminées au milieu d'autres matières, où elles reſtoient inconnues à cauſe de leur ténacité; car c'eſt dans les roches primitives que ſe trouvent les gemmes, c'eſt dans leurs fentes qu'elles ont reçu leur épuration & leur criſtalliſation (1). L'infiltration n'extrait des couches tertiaires, des argiles, des marnes que des criſtaux formés par des terres ſimples, ou des ſels terreux, ou au plus des ſilex ou autres pierres de ce genre; elle y fait des mélanges & non des combinaiſons, quoique toutes les différentes terres, propres aux compoſitions les plus précieuſes, ſoient raſſemblées dans ces maſſes de nouvelle formation & y paroiſſent être à la diſpoſition d'un agent chimique qui auroit de l'action ſur elles toutes (1).

---

(1) Si on trouve quelquefois des émeraudes enveloppées de gypſe, ce n'eſt pas que le gypſe ſoit leur vraie gangue, ce n'eſt pas que la formation de leurs molécules ſoit contemporaine; leur agrégation même ne l'eſt pas. Le gypſe a pu embraſſer accidentellement la gemme qui ſe trouvoit errante, ou remplir le filon où elle étoit

J'ai dit que l'époque de la précipitation générale a été le tems des compoſitions; cependant toutes les molécules échappées à la diſſolution n'ont pas profité de leur délivrance pour contracter d'autres alliances; un aſſez grand nombre ſont reſtées libres, c'eſt-à-dire, ne ſont entrées dans aucune des combinaiſons terreuſes qui ſe faiſoient pour lors. Quelquefois ces molécules ſimples ſe ſont agrégées enſemble, & ont formé dans le dépôt de petites maſſes particulières; tels ſont les grains de quartz dans les granits; quelques-unes ſont entrées par excès dans la conſtitution d'autres molécules compoſées; d'autres ſe ſont ſimplement mêlées avec elles, & ſont reſtées confondues dans leurs maſſes. C'eſt ainſi que dans

---

attachée. Telles m'ont paru celles que j'ai obſervées dans de ſemblables matières. Mais d'ailleurs, pourquoi le gypſe ne ſe trouveroit-il pas quelquefois dans les montagnes primitives? Il y exiſte bien des pyrites & en grande abondance. Je n'ai point été ſurpris lorſque dans un envoi de pierres du Mont Saint-Gothard que m'a fait mon ami Bellevue, j'ai vu paroître du gypſe mélé de mica, & que j'ai ſu l'opinion de M. Struve, qui regarde la formation de ces deux ſubſtances comme contemporaine. La rareté des ſélénites dans les montagnes primitives me paroît même une circonſtance très-remarquable, qui me ſemble en oppoſition avec la quantité des pyrites qui ſe trouvent dans les marbres primitifs. Il faut donc qu'il y ait une cauſe qui ait empêché le ſoufre de s'acidifier, puiſque les ſulfures ſont ſi communs dans les montagnes primordiales, & les ſulfates ſi rares; l'inverſe exiſte dans les montagnes d'une formation récente.

(1) Indépendamment des molécules déjà conſtituées qui pourroient nous procurer des pierres nouvelles, mais qui reſtent cachées dans les maſſes où elles ſont diſſéminées, juſqu'à ce que rapprochées & réunies par une cauſe qui favoriſe leur agrégation, elles forment des grains aſſez gros pour être diſtingués; il ſeroit cependant poſſible que de nouveaux produits ſe formaſſent, quoique de nouvelles compoſitions ne ſe faſſent plus. Ils pourroient s'opérer par la ſeule ſimplification des molécules plus compoſées, qui ſouffriroient la ſouſtraction d'un de leurs principes conſtituans, ſans que cette ſéparation néceſſitât la rupture de l'alliance qui enchaîne les autres. Dans la plupart des compoſés, il y a des ſubſtances moins étroitement engagées que les autres, & qui ſont de nature à donner plus de priſe aux agens chimiques qui tâchent de s'en emparer; leur départ change l'état de la compoſition reſtante, mais ne la détruit pas toujours; c'eſt ainſi que les acides peuvent ſouſtraire la terre calcaire aux molécules intégrantes des gemmes, qu'ils peuvent enlever l'argile aux pierres talqueuſes, ſans rompre l'union du quartz cauſtique & de l'argile qui ſont la baſe des premières, du quartz cauſtique & de la terre muriatique qui conſtituent principalement les ſecondes. Je traiterai de ce genre de nouveaux produits, lorſque je parlerai des décompoſitions, & des circonſtances qui les favoriſent.

l'intérieur des roches, on trouve des feld-ſpaths avec ſurabondance de quartz ou d'argile, des micas avec ſurabondance d'argile ou de magnéſie, des horn-blendes avec excès de magnéſie ou de fer, des ſchorls & des grenats avec excès d'argile, &c.

Toutes les molécules qui ſe ſont compoſées preſqu'en même-tems, pendant la précipitation & qui ont admis toute ſorte de combinaiſons, n'auroient formé qu'une maſſe confuſe & d'apparence terreuſe, ſi elles avoient été auſſi-tôt privées de la faculté d'exercer leur tendance à l'agrégation régulière, ſi elles s'étoient trouvées tout de ſuite dans un état d'inertie qui ne leur eût plus permis le moindre déplacement. Mais il paroît qu'elles ont joui pendant quelque tems de la faculté de ſe chercher, de s'attirer réciproquement lorſqu'elles étoient de même eſpèce, & de s'arranger entr'elles d'une manière ſymétrique; puiſque les maſſes formées à cette époque ſont la plupart compoſées de criſtaux de différentes natures, qui doivent leur naiſſance au triage des molécules intégrantes dont ils ſont l'aſſemblage, & leur forme plus ou moins régulière à la liberté qu'elles ont eu de prendre des places d'élection.

Les dépôts où domine la matière quartzeuſe, c'eſt-à-dire, les premiers qui ſe ſont faits, ont ſans doute joui de la tendance à l'agrégation régulière plus long-tems que les autres, ou bien ils l'ont exercée avec plus d'énergie; car les roches, qui en ſont les réſultats, ont généralement un genre de contexture produite par une criſtalliſation plus ou moins parfaite; tels ſont les granits dont les grains diſtincts, le tiſſu lamelleux & très-ſouvent des criſtaux réguliers, quoiqu'engagés dans la maſſe, donnent les preuves d'une coagulation qui a laiſſé aux molécules ſimilaires la faculté de ſe rapprocher & de ſe placer avec un certain ordre. Les circonſtances ont été moins favorables lorſque les roches ſubſéquentes ſe ſont formées, puiſque leur pâte montre ſouvent un grain fin & uniforme, & qu'elle ne renferme ordinairement que quelques criſtaux petits & mal configurés.

Lorſque l'agrégation de différentes ſubſtances, raſſemblées dans un précipité, eſt forcée de hâter ſa marche, le nombre des centres d'attraction ſe multiplie d'autant plus que l'opération eſt plus ſollicitée, les molécules qui ſe raſſemblent autour d'eux ſont en moindre quantité, ſe placent moins exactement, & chaque grain formé par cet aſſemblage reſte plus petit, & moins bien configuré. C'eſt pourquoi on trouve des granits dont les grains peuvent à peine être diſcernés à l'œil ſimple. Cependant on leur reconnoît la même compoſition qu'à ceux dont les grains ont un pouce & plus de groſſeur. Il arrive même quelquefois que le volume des grains diminue au point de reſſembler à celui du grès le plus fin; la roche prend alors une teinte moyenne entre les couleurs des ſubſtances différentes dont elle eſt compoſée, & reçoit une apparence homogène. Ce n'eſt qu'avec le ſecours de la loupe qu'on y diſtingue des grains de différentes

différentes couleurs, & qu'on y reconnoît la compoſition ordinaire des granits. Il n'eſt pas rare de trouver des blocs de granits qui, dans la même maſſe, préſentent toutes les variétés poſſibles relativement à la groſſeur du grain ; quelquefois la tranſition des plus gros aux plus petits eſt ſubite ; ailleurs elle eſt graduelle, & c'eſt inſenſiblement que la roche paroît changer de nature par la ſeule variation de ſa contexture, & ſemble paſſer à l'état de pierre ſimple ou homogène, dont elle prend l'aſpect (1).

Lorſque des molécules différemment conſtituées ſe ſont trouvées dans le même précipité, pluſieurs circonſtances ont dû faire varier la contexture de la maſſe qui en eſt réſultée. Si toutes ces molécules ont joui d'une tendance preſqu'égale à la criſtalliſation, alors toutes animées en quelque ſorte par la force d'attraction, & ayant chacune un mouvement particulier, qui les faiſoit ſe rapprocher de celles qui leur reſſembloient, elles ſe ſont ſéparées d'autant plus aiſément de celles, qui par d'autres attractions électives étoient déterminées à concourir vers d'autres centres d'activité ; & le triage entr'elles a dû ſe faire d'autant plus complettement qu'elles ont été plus libres dans tous leurs mouvemens, & qu'elles ont eu plus de tems à employer à leur raſſemblement ; c'eſt ce qui eſt arrivé à quelques granits, compoſés de feld-ſpath, de quartz, de mica & de ſchorl, où chaque ſubſtance, quoique gênée par rapport à l'eſpace, a pu cependant affecter les formes qui lui ſont particulières.

Mais ſi parmi ces molécules, il s'en eſt trouvé, qui douées de plus de force d'attraction ont été plus promptes à ſe reſſerrer ſur elles-mêmes, & à s'arranger entr'elles, elles ſe ſeront criſtalliſées les premières ; leurs criſtaux conſolidés, avant que les autres n'euſſent completté leur agrégation, auront donc pu être inclus dans des criſtaux de nature différente & formés poſtérieurement. C'eſt ainſi que certains granits nous préſentent dans l'intérieur de leurs maſſes de grands criſtaux de feld-ſpath, dans leſquels on diſtingue de petits criſtaux de ſchorl, qui, lorſqu'ils en ſont extraits, laiſſent leur empreinte très-exacte dans un moule, dont les parois bien liſſes ſont la preuve évidente de la primauté de leur conſolidation (1).

---

(1) C'eſt en obſervant ce qui ſe paſſe dans les marais ſalans des pays chauds, dans ceux de la Sicile, par exemple, que l'on peut s'imaginer la multitude des cauſes qui troublent l'agrégation, & qui influent ſur la groſſeur du grain dans les ſubſtances qui criſtalliſent en grand & ſpontanément, c'eſt-à-dire, ſans le concours d'une évaporation artificielle. Le changement de température, celui du vent, la préſence ou l'abſence de la lumière, l'état d'électricité de l'atmoſphère, les orages, & une infinité d'autres circonſtances que l'on ne ſaiſit pas toujours, mais dont on voit les effets ſur les couches de ſel qui ſe ſont ſucceſſivement formées. Le volume du grain y varie depuis celui qui reſſemble au ſable le plus fin juſqu'aux cubes ou trémies qui ont quatre lignes de face. Quelquefois auſſi le ſel ſe coagule en maſſe demi-tranſparente qui n'a plus de grain & qui reſſemble à du verre. J'ai fait à ce ſujet un aſſez grand nombre d'obſervations dont les détails ſeroient étrangers ici, & que je pourrai donner ailleurs. Elles m'ont fourni des analogies pour préjuger les cauſes qui ont pu influer ſur la contexture des roches, & même ſur leur compoſition. Ce ſont ſûrement des accidens de cette eſpèce qui ont fait paſſer ſi ſouvent les granits en grandes maſſes compactes, à l'état de roches feuilletées, & qui ont pu hâter le développement de certains fluides élaſtiques dont la préſence auroit changé les rapports des autres ſubſtances entr'elles & néceſſité d'autres combinaiſons.

Dans le cas où une eſpèce de molécule s'eſt trouvée privée de la tendance à l'agrégation, ou plutôt des moyens de l'exercer à cauſe des circonſtances peu favorables, leur état d'inertie les rendant indifférentes à tout ce qui ſe paſſoit autour d'elles, elles n'ont point cherché à ſe dégager du milieu des molécules de nature différente avec leſquelles elles étoient mêlées, & ſe ſont laiſſées entraîner à prendre des configurations qui leur ſont étrangères. Elles reſtent ainſi confondues dans des criſtaux où on eſt loin de ſoupçonner leur exiſtence, à moins qu'elles n'influent d'une manière ſenſible ſur la couleur & la tranſparence de la maſſe où elles ſont empâtées. J'ai vu des granits compoſés de deux ou trois ſubſtances bien diſtinctes; une d'elles diſparoiſſoit quelquefois ſubitement, non pas qu'elle ceſsât d'exiſter; car pluſieurs fois à l'aide d'une loupe j'ai pu la pourſuivre dans l'intérieur des autres criſtaux où elle étoit allée s'enſevelir; mais elle s'éclipſoit, parce que ceſſant d'être agrégée en aſſez gros volume, elle échappoit d'autant mieux à la vue qu'elle entroit dans la pâte d'une ſubſtance différente.

Tous les criſtaux un peu volumineux qui ſe trouvent dans les maſſes compactes, produites par la précipitation générale, ſont néceſſairement impurs; parce que dans leur agrandiſſement progreſſif, ils ont été forcés d'incorporer au milieu d'eux les ſubſtances étrangères placées dans l'eſpace qu'ils ont occupé; ils n'y ont eu aucun des moyens de dépuration dont ont profité les criſtaux nés & accrus dans des cavités, lorſqu'ils y ont été portés par des diſſolvans particuliers, qui n'ayant d'affinité qu'avec eux ſeuls ne ſe ſeroient pas chargés de matières étrangères, ou lorſqu'ils ont eu tems, eſpace & repos pour ſe ſéparer de tous mélanges, au cas que des molécules différentes euſſent été charriées par le même véhicule.

---

(1) En comparant un très-grand nombre de roches entr'elles, en obſervant les ſubſtances qui y ont criſtalliſé les premières, en jugeant comparativement celles qui ont pris conſtamment les formes les plus régulières, en tenant compte & des réſiſtances que la nature de la baſe a pu oppoſer à la promptitude & à l'exactitude des rapprochemens, & des obſtacles que les mélanges ont pu y mettre, on pourroit faire une eſpèce d'échelle qui exprimeroit la tendance plus ou moins forte que les différentes ſubſtances pierreuſes ont à l'agrégation régulière. Sans doute il faudroit réunir un grand nombre d'obſervations, faites dans des circonſtances très-variées, avant de prétendre à quelque préciſion, & avant de prononcer affirmativement ſur le degré d'aptitude à la criſtalliſation dont jouiſſent les combinaiſons terreuſes; mais ſi les ſubſtances pierreuſes ne ſe prêtent pas aux genres d'expériences par leſquelles on peut ſous ce rapport comparer entr'elles les ſubſtances ſalines, le recueil d'une multitude de faits peut y ſuppléer, & ſuffira pour la détermination des loix les plus générales.

Quand une pierre ſe trouve avoir une forme régulière déjà obſervée, il eſt facile d'indiquer la ſubſtance qui peut avoir déterminé cette forme. On ne doit pas cependant affirmer de cette ſeule circonſtance que la ſubſtance déſignée par la figure ſoit la plus abondante dans la maſſe criſtalliſée; mais il faut ſe borner à dire que c'eſt celle qui ayant exercé ſa tendance à l'agrégation régulière a pu imprimer à la pierre une des modifications qui lui convient. Car s'il n'y a pas le concours de beaucoup d'autres caractères, néceſſaires pour indiquer que la matière qui a donné la figure eſt à-peu-près ſeule, ou qu'elle ſurabonde dans la maſſe, il a pu ſe faire que des molécules différemment conſtituées, ſe trouvant dans l'état d'inertie, ſe ſoient laiſſées prendre ſans aucune réſiſtance, & modifier par la ſubſtance qui conſervoit toute l'activité néceſſaire pour déterminer une agrégation régulière. C'eſt ainſi que dans les grès de Fontainebleau la matière calcaire, fort inférieure à la quantité des grains quartzeux qu'elle renferme, les a cependant forcés d'affecter avec elle la forme rhomboïdale, qui leur eſt étrangère. Il eſt également poſſible qu'il y ait auſſi des criſtaux, qui aient pris la figure des feld-ſpaths, des ſchorls, des micas, ou des grenats, quoique dans la maſſe criſtalliſée, la ſubſtance à qui appartient la forme s'y trouve la moins abondante.

Les grès de Fontainebleau ſont compoſés de deux ſubſtances dont l'une réſiſte aux acides, & l'autre eſt aiſément diſſoute; il eſt donc facile de déterminer la part que chacune d'elles a dans le mêlange; mais lorſque toutes réſiſtent également à l'action directe des acides; lorſque pour analyſer un criſtal, il faut, après avoir détruit ſon agrégation, attaquer indiſtinctement la compoſition de toutes les molécules qui s'y trouvent, comment diſtinguer dans de pareils réſultats ce qui appartient eſſentiellement à la ſubſtance modifiante & le ſéparer des réſidus produits par les matières qui n'ont joué qu'un rôle paſſif dans l'agrégation? On a ſouvent cru analyſer un feld-ſpath, ou un ſchorl, parce que la forme extérieure leur appartenoit, on a attribué à leur compoſition eſſentielle tout ce qu'on avoit extrait de la maſſe, pendant que ce que cette maſſe contenoit peut-être en moindre quantité, c'étoit la ſubſtance dont on croyoit déterminer la conſtitution; car le criſtal ſous figure de feld-ſpath pouvoit renfermer moitié de ſon poids de molécules appartenant au mica, & celui de ſchorl les deux tiers des molécules propres au grenat. Je parle toujours de criſtaux formés dans des milieux pleins, tels ceux contenus dans la baſe des roches.

On rencontre quelquefois dans les montagnes primitives des maſſes de rochers dont une portion préſente, par exemple, la contexture du ſchorl, & l'autre celle du grenat. La tranſition de l'un à l'autre, plus ou moins ſubite, n'eſt pas déterminée par un changement dans la compoſition de la roche; les réſultats d'une analyſe ſont les mêmes pour les deux parties; mais d'un côté c'eſt le ſchorl qui a été la ſubſtance active & modifiante, & de l'autre le grenat, & dans la maſſe en général les molécules des deux ſubſtances ſe trouvent mêlangées à-peu-près en égale quantité. On voit par la même raiſon des criſtaux qui ſans laiſſer paroître aucun changement dans leur compoſition, ſautent d'une forme à une autre, qui n'a aucune analogie avec la première; & dans ce cas-là toute la ſagacité du Cit. *Haüy* ſe trouveroit en défaut ſur la ſubſtance ſoumiſe à ſon examen; il ne pourroit donner de déciſion exacte que ſur la figure, il la rapporteroit à la ſubſtance à qui ce genre de configuration eſt propre; deux formes différentes lui indiqueront donc deux ſubſtances diſtinctes; pendant que le chimiſte trouvera dans la compoſition des deux maſſes des terres ſemblables, en même proportion; mais ni la nature des terres, ni leur quantité ne conviendront à la conſtitution d'aucune des deux ſubſtances indiquées par la forme, puiſqu'elles ſeront le réſultat de la compoſition de toutes deux (1).

---

(1) Je crois eſſentiel de le répéter, afin que les chimiſtes, dirigeant mieux leurs travaux, les rendent plus utiles encore à la Lithologie qu'ils n'ont pu l'être juſqu'à préſent. Toutes les analyſes faites d'un corps criſtalliſé dont on ne s'eſt point aſſuré la dépuration, ſont fautives dans les réſultats qu'elles donnent, ſi on s'eſt propoſé autre choſe que de déterminer les proportions des différentes terres qui compoſent la maſſe en général; elles ſont illuſoires, ſi on les a cru propres à faire connoître la conſtitution eſſentielle & particulière de la ſubſtance dont on a déterminé la forme. Auſſi n'y a-t-il pas deux analyſes dont les produits ſe reſſemblent, ni qui puiſſent même ſe reſſembler, ſi elles ſont exactes (abſtraction faite des erreurs de l'opération & des diſcordances qui naiſſent de la différence des procédés), quoique les chimiſtes, qui y ont travaillé, aient cru opérer ſur les mêmes matières. Un criſtal extrait de la maſſe d'une roche primitive, quelle que ſoit la régularité de ſa forme, reſſemble ſous le rapport de ſa pureté à un criſtal de nitre que l'on prendroit dans le *magma* d'une eau-mère évaporée juſqu'à ſiccité. Et qui ne ſait pas que ſi pour lors on analyſoit ce ſel, on y trouveroit les parties conſtituantes de ſix ſels différens, & qu'il faut au moins quatre opérations ſucceſſives pour réduire le nitre à ſes ſeules molécules intégrantes? Cependant les ſubſtances ſalines ayant une tendance à la combinaiſon & à l'agrégation infiniment plus énergique que les terres, ont des compoſitions plus parfaites, contenues dans des limites plus préciſes; & l'action qui raſſemble leurs molécules écarte avec plus de force tout ce qui leur eſt étranger. Que pourroit, par exemple, nous apprendre l'analyſe d'une matière ſemblable aux *pierres de Croix* de Bretagne, qu'un habile chimiſte (Fourcroy) ſe propoſoit de faire? Un ſimple eſſai au chalumeau m'indique dans leur maſſe au moins trois compoſitions différentes, ſans compter le mica que l'œil y découvre plus aiſément encore par le luiſant de ſes petites écailles. Un fragment de cette pierre que j'expoſe à un coup de feu très-vif ne ſe déforme pas, il prend & garde une couleur brune & une apparence terreuſe, en même-tems qu'il devient attirable à l'aimant. Cependant il faut aſſez peu chauffer pour faire tranſuder hors de la maſſe de petits globules blancs, tranſparens, qui viennent

S'il eſt ſi difficile de déterminer la nature d'une maſſe pierreuſe criſtalline, s'il eſt ſi aiſé de confondre ce qui eſt de ſa conſtitution eſſentielle avec les matières qui lui ſont étrangères, comment prétendre à quelqu'exactitude, lorſqu'on doit décider ſur une pierre dont la maſſe eſt amorphe, dont le tiſſu eſt uniforme, dont le grain eſt tellement fin qu'il échappe à nos ſens, dont aucune des ſubſtances ne cède à l'action immédiate des acides de préférence à d'autres? On pourra bien dire que telle quantité de quartz, d'argile, de magnéſie & de calcaire eſt dans la maſſe; mais quels rôles jouent ces terres? Sous quels rapports entr'elles y ſont-elles? Il peut être évident qu'elles n'y ſont pas libres, puiſqu'il ne ſuffit pas de détruire la cohéſion de la maſſe, pour s'emparer d'elles par la voie des menſtrues qui leur ſont appropriés, & qu'il faut encore employer les moyens qui attaquent la conſtitution des molécules intégrantes; mais parmi les réſultats d'une opération qui confond tout, comment deviner entre toutes les combinaiſons poſſibles, celles qui contribuent principalement à la formation d'une pierre dont les caractères extérieurs ſont ſouvent très-variables? Telles ſont cependant les apparences incertaines avec leſquelles ſe préſentent à nous toutes les pierres

---

bouillonner à la ſurface, & qu'on diſtingue très-bien avec le ſecours de la loupe, ſur-tout ceux qui ſont ſur les arètes. Un coup de feu plus fort fait ſortir enſuite de petits globules noirs, opaques, qui ne tardent pas à ſe réunir au verre blanc extrait auparavant, & leur mêlange forme un vernis gris qui donne une eſpèce de couverte à la pierre. Cette petite expérience qui réuſſit également ſur pluſieurs autres pierres, reſſemble à l'opération du *reſſuage* dans la liquation d'un alliage de cuivre & de plomb, & elle exige un peu de dextérité pour ne pas mêlanger tout-d'un-coup les deux ſortes de verre. La ſubſtance nommée *granatite*, *granaten-art* par les allemands, ſe comporte exactement comme la pierre de Croix. Il y a donc dans ces criſtaux pierreux trois ſubſtances que l'analyſe doit néceſſairement confondre; celle qui donne le verre blanc très-fuſible, celle à qui appartient le verre noir qui a la fuſibilité du grenat, & la matière très ferrugineuſe qui réſiſte au feu & conſerve la forme, que ſans doute elle n'a pas donnée.

On ne pourra connoître la vraie compoſition d'une pierre, on ne pourra déterminer avec préciſion les matières néceſſaires à ſa conſtitution, qu'en employant la méthode des abſtractions que j'ai indiquée dans mon Mémoire ſur les pierres compoſées, inſéré dans le premier volume du Journal de Phyſique de 1792. Mais j'avoue qu'elle n'eſt pas praticable pour beaucoup de ſubſtances qui ne ſe préſentent pas à nous aſſez fréquemment, ni avec des circonſtances aſſez variées. Quelqu'exactitude qu'un chimiſte mette dans ſes procédés, quelque ſcrupuleux qu'il ſoit dans ſes manipulations, il doit toujours héſiter avant de conclure que toutes les terres qu'il a extraites par ſon analyſe, avec les proportions qu'il y a découvertes, ſoient également eſſentielles à la compoſition de la pierre qu'il a eſſayée. Il ne doit jamais perdre de vue la difficulté qu'il éprouve pour réduire les ſubſtances ſalines aux ſeules parties néceſſaires à leur conſtitution; cependant une analyſe quelconque méritera toujours la reconnoiſſance du lithologiſte, puiſqu'elle augmentera ſes données & ſes termes de comparaiſon, quand même elle ne ſeroit pas concluante ſous le rapport de la conſtitution eſſentielle à la ſubſtance analyſée.

compoſées qui appartiennent à la diſſolution générale, lorſque la coagulation de la maſſe s'eſt faite trop promptement, ou lorſqu'il s'eſt trouvé d'autres obſtacles à l'agrégation régulière.

Les principales compoſitions qui ſe ſont faites, lors de la grande précipitation, ſont celles des molécules propres aux feld ſpaths, aux micas, aux ſchorls, aux grenats, aux horn-blendes & aux talcs. Je ne ferai pas mention ici d'une infinité d'autres compoſitions que je rapporte auſſi à la même époque; mais qui moins abondantes ne ſont pas néceſſaires aux explications auxquelles je tends.

Ces ſix ſortes de pierres, ou plutôt les molécules intégrantes propres à les former, auxquelles ſe joint le plus ſouvent le quartz pur, & quelquefois le ſpath calcaire ou quelqu'autre terre élémentaire ſimple, compoſent à-peu-près toutes les montagnes primitives. On nomme granit les roches formées de l'aſſemblage de pluſieurs de ces ſubſtances différentes, lorſqu'elles ſont réunies ſous forme de grains diſtincts, qui paroiſſent ne devoir leur adhérence entr'eux qu'au ſeul effet d'une juxta-poſition très-exacte. Selon que l'agrégation de ces ſubſtances a été plus ou moins favoriſée par les circonſtances, les grains de chacune d'elles ſont plus ou moins volumineux; ils ont pu acquérir juſqu'à pluſieurs pouces d'étendue dans les roches nommées *Granitone* par les ſculpteurs de Rome; mais ils peuvent auſſi être réduits en quelque ſorte à la groſſeur de la molécule intégrante, ſans que la pierre, qui en ſeroit formée, ſortît des limites fixées par la définition du mot granit & par ſon acception ordinaire; & cependant bien long-tems avant ce terme extrême de ſubtilité, ces grains échappent à nos regards, & quelque différens qu'ils ſoient entr'eux, ils doivent tous ſe confondre ſous une apparence uniforme, & la maſſe qui réſulte de leur aſſemblage paroît homogène.

On peut adopter pluſieurs caractères pris dans le nombre des ſubſtances aſſociées enſemble, & dans leurs différentes combinaiſons entr'elles, pour former une diſtribution méthodique des granits, & pour y établir un nombre infini de genres, d'eſpèces & de variétés; mais il faut pour cela que les matières compoſantes ſe laiſſent diſcerner, & toutes celles qui ſont au-deſſous d'un certain volume ne peuvent plus l'être. Cependant les aſſemblages y ſont auſſi nombreux, & les combinaiſons ſont auſſi variées, dans les roches du grain le plus petit que dans les *granitones*; & ce ſont elles toutes que l'on pourroit diſtinguer en tant de genres & d'eſpèces, ſi on employoit des moyens microſcopiques ſuffiſans pour faire diſcerner leur compoſition, & que l'on confond ordinairement, en les comprenant ſous les noms de pétro-ſilex, ſchorl en maſſe, trapp, & roche de corne.

Eſt-il donc ſingulier que ceux qui ont cru trouver dans les réſultats d'une analyſe chimique, la vraie compoſition des pierres déſignées par un de ces noms, preſque toujours appliqué au haſard, aient éprouvé autant de variations dans les doſes des terres conſtituantes qu'ils en ont extraites? Les produits de leurs eſſais auroient été bien plus diſſemblables, ſi on avoit pu les ſortir des limites qu'impoſe le nombre des terres primitives, qui n'étant que cinq (j'entends celles qui jouent un rôle eſſentiel dans la compoſition des montagnes), ne peuvent offrir au-delà de ce nombre d'autres diverſités que celles de leurs proportions entr'elles. Ils auroient bien plus varié ces réſultats, ſi les moyens de l'analyſe pouvoient arriver à disjoindre les molécules intégrantes de différentes ſortes, ſans toucher à leur compoſition, & à réunir celles de chaque eſpèce pour enſuite en apprécier la quantité. Alors il n'y eût pas une variété de granit, dont ils n'euſſent pu reconnoître la compoſition dans les pierres qu'ils ont traitées comme ſi elles étoient homogènes. On auroit ſans doute peu de confiance dans un procédé par lequel on prétendroit nous faire connoître la conſtitution des granits d'Egypte, ſi on commençoit par briſer & triturer enſemble les trois différentes ſubſtances qui le compoſent, & ſi, après les avoir parfaitement confondues, par leur réduction en poudres impalpables, on dégageoit par les moyens chimiques les terres ſimples qui entroient dans chaque combinaiſon, & qu'enſuite on nous les préſentât comme ſuffiſantes pour nous apprendre comment étoit conſtituée la roche à qui elles ont appartenu. Dans les pétro-ſilex, les trapps & les roches de corne, la trituration a été faite par la nature, lorſqu'elle a mis obſtacle à l'agrégation; & le chimiſte qui croit trop ſouvent pouvoir ſe paſſer des obſervations du naturaliſte pour décider ſur la conſtitution des pierres, content d'avoir pouſſé l'exactitude juſqu'à la ſupputation des centièmes de grains, nous préſente les terres qu'il en a extraites avec autant d'aſſurance que ſi elles pouvoient nous indiquer autre choſe que leur exiſtence dans la maſſe générale.

Cependant lorſque les méthodes chimiques ſont inſuffiſantes pour nous faire connoître la compoſition des roches qui doivent leur apparence homogène à une agrégation confuſe, lorſque les analyſes ne nous fourniſſent pas les moyens de les diſtinguer des pierres qui dans une compoſition unique contiendroient les mêmes élémens (1), lorſque la ſubtilité de leurs molécules intégrantes nous empêche de diſcerner la diverſité de nature de chacune d'elles ; les obſervations locales peuvent donner des lumières que l'on chercheroit en vain ailleurs. Leur ſituation natale peut apprendre l'époque de leur formation ; les matières environnantes peuvent indiquer le genre de leur compoſition ; & quand on eſt ainſi arrivé à ſavoir à-peu-près ce qu'elles doivent être, on trouve avec plus de facilité la preuve de ce qu'elles ſont. Car quelle que ſoit l'apparence extérieure d'une pierre, je ne puis plus préſumer qu'elle ſoit un aſſemblage de molécules ſimples, quand ſa poſition me prouve qu'elle appartient immédiatement à la grande époque de toutes les compoſitions ; je ne dois pas croire que ſes molécules ſoient d'une ſeule eſpèce, quand je la vois dépendre des mêmes dépôts qui ont formé les granits : & d'ailleurs une maſſe de quelqu'étendue me donnera preſque toujours des indices de ſa compoſition, ſoit en prenant ſubitement ou graduellement une contexture plus groſſe, ſoit en laiſſant paroître de petits criſtaux ou de feld-ſpath, ou de ſchorl ou de hornblende, &c. qui ont évidemment pris naiſſance dans la pâte où ils ſe

---

(1) Auſſi bien que perſonne je connois les avantages & les ſecours que le minéralogiſte peut recevoir de la Chimie; ſans ceſſe j'ai moi-même recours à ſes moyens, je ſuis donc bien loin de proſcrire l'uſage des analyſes, j'engage même à les multiplier ſur toutes ſortes de ſubſtances; leurs réſultats ſeront toujours intéreſſans ſous quelques rapports; mais je ne veux pas qu'on en prétende autre choſe que ce qu'elles peuvent donner, je ne veux pas qu'on les emploie à l'excluſion de tout autre moyen, je ne veux pas ſur-tout qu'on croye à la poſſibilité de devenir lithologiſte dans un cabinet, qu'on ſe diſpenſe de conſulter la nature, de viſiter les montagnes, parce qu'on a les procédés chimiques à ſa diſpoſition, ou parce qu'on connoît quelques

---

caractères extérieurs. Le chimiſte le plus exercé dans l'art des analyſes, le criſtallographe, qui connoîtra le mieux toutes les modifications des formes élémentaires & les loix de décroiſſement, ſeront également embarraſſés s'ils ſe tranſportent dans les hautes Alpes, lorſqu'au lieu de ces formes bien déterminées que l'on raſſemble dans les cabinets, ils verront des maſſes énormes qui n'ont rien de régulier, & qui n'ont plus ces caractères bien marqués & bien tranchans qui diſtinguent les morceaux de choix ; lorſqu'ils trouveront une infinité d'eſpèces mixtes & indéterminées qu'il faut bien long-tems étudier, comparer entr'elles, rapprocher de tout ce qui les environne avant de ſoupçonner leur nature. *Les faiſeurs de collections & les nomenclateurs*, dit M. de Sauſſure, *n'aiment pas les eſpèces douteuſes qu'il eſt trop difficile de rapporter à des genres décidés, ils les négligent, ou les rejettent même entièrement, parce qu'elles ſemblent leur reprocher l'imperfection de leurs ſyſtêmes ; auſſi ne voit-on dans les cabinets que des eſpèces tranchées & parfaitement caractériſées. Là rien ne vous arrête, tout eſt conforme à des ſyſtêmes reçus & à des noms bien déterminés. Mais quand on étudie la nature chez elle, quand on ne ſe propoſe pas de trouver des morceaux de cabinets, mais d'étudier pied à pied toutes les productions du règne minéral, on trouve à chaque pas des individus qu'il eſt pour ainſi dire impoſſible de ranger ſous des dénominations connues ; on peut alors marquer des limites, on peut déterminer juſqu'à quel point ces individus ſe rapprochent ou s'écartent de telles ou telles eſpèces ; mais on ne peut pas affirmativement leur donner le nom de l'une ou de l'autre de ces eſpèces.* Voyage dans les Alpes, §. 1151. Auſſi n'y a-t-il pas un naturaliſte de cabinet qui ne s'imagine faire des découvertes aux premiers pas qu'il fait dans les montagnes, parce que tout ce qu'il y voit lui eſt étranger, & qu'il eſt porté à croire que des matières ſur leſquelles ſon œil ne s'eſt point encore exercé ſont auſſi inconnues à d'autres qu'à lui ; ou bien il eſt tenté d'accuſer la nature de négligence ou de mépriſe, parce qu'elle ne lui préſente pas toujours de petits corps réguliers aiſés à diſſéquer.

trouvent, puiſqu'ils n'auroient pu ſe former dans un milieu où leurs molécules intégrantes n'auroient pas exiſté d'avance. Voilà pourquoi on voit ſouvent des pétro-ſilex, des ſchorls en maſſe, des trapps ſe changer en roches graniteuſes dans le prolongement des bancs qui en ſont formés. Voilà pourquoi on trouve aſſez fréquemment dans ces pierres d'un grain fin & uniforme, des portions de granits que l'on croiroit étrangers aux maſſes qui les renferment, ſi on ne voyoit pas qu'ils font corps avec la pâte dont ils paroiſſent différer, ſi on n'obſervoit pas les nuances graduelles du paſſage d'un genre de contexture à l'autre, ſi on ne rencontroit pas des ébauches moins diſtinctes de ces mêmes roches compoſées dans d'autres parties des blocs qui ont par-tout ailleurs l'apparence homogène.

Pendant la grande coagulation à laquelle les montagnes primitives doivent leur conſtitution, il paroît qu'il y a eu des ſubſtances dont le concours ou la trop grande abondance a gêné ou empêché l'agrégation régulière, en donnant de la ténacité à la pâte, en l'*engraiſſant* en quelque ſorte, pour me ſervir d'un terme employé pour les eaux-mères, lorſqu'elles refuſent de criſtalliſer. Telles ſont les molécules de talc, les terres argileuſes & magnéſiennes libres. Il ſemble que ces terres naturellement onctueuſes aient empêché les autres molécules de prendre les places auxquelles les appeloient les loix de l'agrégation élective, en les faiſant gliſſer les unes ſur les autres. J'ai aſſez conſtamment obſervé que la ſurabondance de terre de magnéſie influoit principalement ſur la contexture lamelleuſe du feld-ſpath; elle la lui faiſoit perdre ſans lui ôter la faculté de prendre les formes extérieures de ſa criſtalliſation ordinaire. Cela ſe voit dans les feld-ſpaths qui forment les grandes taches du porphyre-verd, dit *ſerpentin antique*, & mieux encore dans les feld-ſpaths, qui entrelacés avec l'horn-blende verte, conſtituent les granits dits *verds d'Egypte*. Aſſez ſouvent leur caſſure compacte ne préſente plus aucun indice de contexture lamelleuſe, quoiqu'ils affectent encore la forme priſmatique quadrangulaire qui appartient à leur mode de criſtalliſer.

Tout comme dans les *magma* des eaux-mères, réduites à l'état pâteux par l'évaporation, il y a des molécules qui, échappant à la viſcoſité du milieu où elles ſont engagées, s'agrègent & forment des criſtaux, que l'on trouve enſevelis dans la maſſe; de même dans ces ſortes de magma de la grande précipitation, il eſt rare qu'il ne ſe ſoit pas formé quelques criſtaux iſolés entr'eux, & qui ont acquis d'autant plus de volume & de régularité qu'ils ont eu plus de facilité pour s'agréger. On les diſtingue de la pâte qui les renferme, par leur forme, par leur tiſſu, & preſque toujours par leurs couleurs, plus claires que celle de la baſe. Ainſi ſe ſont formées les roches que l'on nomme porphyres & qui ne diffèrent réellement des granits que par cet accident d'agrégation.

La diſtinction établie entre les granits & les porphyres eſt bonne pour l'uſage ordinaire, elle ſuffit aux artiſtes; cependant le lithologiſte ne pourroit l'admettre dans un ſens rigoureux, ſans s'expoſer à une erreur qui tendroit à lui faire méconnoître l'identité d'origine de ces deux roches, & l'analogie de leur compoſition. Le naturaliſte célèbre (M. de Sauſſure) qui nous a annoncé une grande & très-importante vérité, en nous prouvant par mille excellentes obſervations que *les parties du granit ſont contemporaines, qu'elles ont toutes été formées dans le même élément & par la même cauſe, & que le principe de cette formation eſt la criſtalliſation*, mais qui a cru devoir faire deux genres ſéparés des granits & des porphyres, & qui pour les diſtinguer a dit, *dans le granit il n'y a point de pâte qui enveloppe les grains pierreux dont il eſt compoſé, au lieu que dans les porphyres, on voit un fond uniforme, ou un ciment dans lequel les autres pierres ſont enfermées*; ce naturaliſte, dis-je, par la ſuite de ſes recherches a bientôt reconnu lui-même l'inſuffiſance de ces caractères diſtinctifs dont j'attaque depuis long-tems l'exactitude. Les montagnes primitives lui ont ſouvent montré, ainſi qu'à moi, nombre de roches qui réuniſſoient les deux manières d'être & qui paroiſſoient être des genres intermédiaires entre les vrais granits & les vrais porphyres, & *dénotoient les gradations par leſquelles la nature paſſe de la formation des unes à celle des autres.* Combien de roches n'ai-je pas trouvé qui par leurs ſurfaces polies indiquoient la contexture attribuée aux porphyres, à cauſe des criſtaux diſtincts & iſolés entr'eux, formant des taches ſur une baſe en apparence compacte, & de couleur différente, pendant que leur caſſure repréſentoit les grains du granit par le tiſſu écailleux de la matière qui avoit paru être la pâte dans laquelle les autres ſubſtances étoient enveloppées; car les granits ont l'apparence grenue, non pas toujours par l'iſolement des grains de chacune des ſubſtances qui les compoſent, mais par le genre de contexture du feld-ſpath, dont les lames s'entrecroiſent lorſqu'il eſt confuſément criſtalliſé (1); & dans toutes les roches compoſées, la matière qui eſt aſſez abondante pour n'être point morcelée par la rencontre des autres petites pierres mêlangées avec elle, & pour que ſes parties faſſent une eſpèce de continuité de maſſe, en entourant les autres ſubſtances dont elle iſole les grains, peut être conſidérée comme la baſe principale de la roche, ou comme le ciment qui aglutine les petits corps pierreux, de différente nature, concourant à la formation de la maſſe. Ainſi ſont les granits où le feld-ſpath fait à lui ſeul ſouvent les trois quarts, quelquefois les quatre cinquièmes de la maſſe; & ſi on y fait abſtraction du tiſſu ſpathique qui dépend d'une agrégation un peu plus parfaite, & dont il peut être privé ſans changer de nature, l'apparence grenue du granit diſparoît, le feld-ſpath prend *l'aſpect d'un ciment dans lequel les autres pierres ſont renfermées*, & la roche acquiert la conformation du porphyre, ſans que le paſſage de l'une à l'autre exige aucune autre condition. Souvent la nature, comme ſi elle vouloit nous démontrer l'identité des deux roches, opère elle-même dans certains blocs cette transformation ſucceſſive du granit en porphyre, en ôtant & rendant par intervalle au feld-ſpath ſon tiſſu lamelleux, & elle produit des maſſes qui d'après l'expreſſion des définitions pourroient ſe placer en partie parmi les granits, en partie dans le genre des porphyres. Il n'eſt pas même beſoin que le feld-ſpath perde entièrement ſa contexture, il ſuffit qu'il ſoit en très-petites lames confuſément entremêlées, & qu'il renferme d'autres criſtaux de même nature, mais plus grands & mieux configurés, & un peu diſtincts par leur couleur de la baſe où ils ſont contenus. Ainſi on voit ſouvent parmi les monumens égyptiens, qui ſont à Rome, une roche dont la baſe eſt un mélange de feld-ſpath & d'horn-blende noire l'un & l'autre en petits grains, quoiqu'encore très-apparens; dans cette eſpece de pâte graniteuſe ſont renfermés de grands criſtaux aſſez réguliers de feld-ſpath blanc ou rouge, qui forment des taches ſur le fond de la roche, & qui lui donnent d'autant mieux l'apparence d'un porphyre, que quelquefois l'abondance de l'horn-blende rend preſqu'entièrement noire la pâte qui contient ces criſtaux (1).

---

(1) C'eſt également à raiſon de leur tiſſu écailleux que les marbres ſpathiques, dits *ſalins*, paroiſſent formés de gros grains, adhérant enſemble par juxta-poſition. Ils en doivent l'apparence à une criſtalliſation confuſe qui entrelace les lames ſpathiques, & ils perdent cet aſpect grenu pour prendre celui d'une maſſe compacte & uniforme, lorſqu'ils ſont privés de ce commencement d'agrégation régulière.

Mais ce ne ſont pas les granits des premiers tems de la précipitation qui ont cette identité de compoſition avec les porphyres; ces granits primordiaux ſont, comme je l'ai dit, plus quartzeux que les autres; le feld-ſpath y eſt moins abondant & ne ſauroit repréſenter un ciment. Le milieu où ils ſe ſont formés étant plus pur que dans les tems poſtérieurs, les molécules différemment conſtituées ont été moins troublées dans le choix des places que leur déſignoit l'attraction agrégative ; & ſi on trouve dans quelques-uns de ces granits quelques-unes de ces grandes taches qui comme des placards annoncent quelque changement dans la conſtitution de la roche, elles ſont formées par des eſpèces de nœuds ou de gros rognons de figure globulaire ; les matières y paroiſſent comme pelotonées, & diſpoſées en couches concentriques ; il ſemble qu'elles ſoient produites par un petit mouvement de tourbillon dans le fluide où la roche ſe coaguloit, & elles reſſemblent à ces nœuds qui ſe voient dans les albâtres, & les autres pierres produites par des concrétions, lorſque l'eau qui les a dépoſés étoit agitée. Les granits poſtérieurs ſont privés le plus ſouvent des grains de quartz pur, ou ils les ont moins gros & moins abondans (1). L'argile domine davantage dans toute la maſſe, & le feld-ſpath n'y paroît pas exactement de même nature, puiſqu'il admet une plus grande doſe de terre calcaire, laquelle n'eſt peut être pas du tout eſſentielle à la compoſition des premiers.

---

(1) Les granits dits *verds d'Egypte*, compoſés de horn-blende & de feld-ſpath, deviennent ſemblables à un porphyre, pour peu que la proportion de l'horn-blende ſurpaſſe celle du feld-ſpath, parce qu'alors les criſtaux de celui-ci ſe détachent les uns des autres, & en s'iſolant, ils forment des taches diſtinctes, blanches, ſur le fond verd obſcur de la roche. L'incertitude des caractères de cette roche a toujours embarraſſé les nomenclateurs ſyſtématiques, ils ont varié & dans le nom qu'ils lui ont donné & dans la place qu'ils lui ont aſſignée.

J'ai trouvé dans les montagnes du Tyrol, & ſur-tout dans les gros cailloux roulés des plaines de Vérone qui en ſont deſcendus, une grande abondance de ces roches qu'on pourroit nommer porphido-granitites, de la réunion des deux caractères; mais les plus curieuſes de ce genre que j'aie jamais rencontrées, ſont celles de Corſe, dont j'ai dépoſé il y a une dixaine d'années, une centaine d'échantillons dans le beau Cabinet de Florence, ſous la direction de mon illuſtre ami Fontana.

Par l'inverſe de ce que nous avons dit, les porphyres les mieux caractériſés paſſent facilement à l'état de granit, il ſuffit que leur baſe montre un commencement d'agrégation régulière ; & il eſt peu de grandes maſſes de porphyres rouges parmi les plus parfaits, dans leſquelles il ne ſe trouve des places, ſouvent de plus d'un pied d'étendue, où les grains de feld-ſpath ſe multiplient au point de ſe toucher ; alors on voit paroître au milieu d'eux de petits criſtaux de ſchorl noir, qui ont auſſi profité de la facilité locale donnée à l'agrégation, ou qui peut-être l'ont fait naître en s'emparant du fer, dont la préſence, lorſqu'il eſt libre & oxidé juſqu'à avoir la couleur rouge, paroît mettre obſtacle à la criſtalliſation. Auſſi ces parties d'apparence granitique ſont-elles décolorées ; on croiroit ſouvent que ces grandes taches griſes graniteuſes, qui tranchent ſur la couleur pourpre de la roche, proviennent de pierres étrangères incorporées accidentellement dans la pâte du porphyre, ſi on ne voyoit ſur la marge de ces taches les grains devenir graduellement moins diſtincts, & reprendre le tiſſu de la baſe, dans laquelle il n'y a aucune apparence de ſolution de continuité (2).

---

(1) Plus des trois-quarts des granits antiques des monumens de Rome ſont privés de grains de quartz, entr'autres, le beau granit rougeâtre dit *Roſato*, dont on a formé de ſi énormes colonnes & tant de monumens égyptiens, & dans lequel j'ai découvert un aſſez grand nombre de petits criſtaux octaèdres d'hyacinthe jaune opaque. Souvent dans ces granits, on prend pour du quartz des criſtaux informes ou grains de feld-ſpath tranſparent, d'autant qu'il eſt un ſens ſous lequel leur caſſure vitreuſe eſt parfaitement ſemblable à celle du quartz ; mais leur fuſibilité les diſtingue facilement, quand on les ſoumet à l'épreuve du chalumeau.

(2) Il y a des porphyres dans leſquels ces taches qui diffèrent par leur couleur & par leur contexture du fond de la roche, ſont ſi multipliées qu'ils reſſemblent à des

Il eſt d'ailleurs aiſé de démontrer que les baſes de beaucoup de porphyres ne ſont que des granits déguiſés, & il ſuffit d'ôter l'eſpèce de maſque qui les couvre & qui dépend de la ſubſtance colorante, pour voir avec étonnement que ce fond, jugé *uniforme*, eſt lui-même une pierre compoſée de deux ſubſtances diſtinctes, qui n'ont pas même toujours beſoin du groſſiſſement de la loupe pour ſe faire diſcerner. En prenant pour exemple un petit éclat de la baſe du porphyre rouge antique & en dirigeant deſſus avec un chalumeau la flamme d'une bougie, on le fait brunir par le premier coup de feu, & alors on diſtingue aſſez aiſément de petits grains noirs & blancs entrelacés enſemble comme ceux des granits; & en pouſſant le feu juſqu'à la fuſion de la maſſe, la vitrification blanche demi-tranſparente & écumeuſe des grains blancs indique le feld-ſpath; le verre noir opaque produit par les autres annonce le ſchorl; celui-ci plus fuſible fond le premier & enveloppe ſouvent les petits grains de feld-ſpath avant que le feu ne les ait attaqués, & alors leurs verres ſe confondent. Quant à la proportion des deux ſubſtances, elle varie; mais quoique je leur aie vu prendre alternativement l'avantage l'une ſur l'autre dans les différentes maſſes que j'ai ſoumiſes à l'eſſai, j'ai cependant

---

brèches, & qu'ils en reçoivent l'épithète de *Porfidi breciati*. Ils paroiſſent formés d'une infinité de pièces de rapport qui ſeroient réunies par un ciment commun. Ce genre de porphyre me paroît dépendre de quelques accidens qui ont troublé la coagulation laquelle auroit été ſuſpendue & repriſe à pluſieurs fois.

Je cite avec autant d'aſſurance les immenſes blocs des roches de différente nature qui décorent la ville de Rome ou qui ſe trouvent dans ſes ruines, que je citerois les montagnes mêmes dont ces roches ont été extraites, parce qu'il eſt rare que la nature mette elle-même à découvert des maſſes d'un ſi grand volume & d'une auſſi parfaite conſervation, & pour les avoir telles il a fallu attaquer le noyau même des montagnes. Des colonnes de granit de quarante à cinquante pieds d'élévation, des ſarcophages creuſés dans des maſſes de porphyre qui arrivoient juſqu'à mille pieds cubes, donnent autant de priſe à l'obſervation que la face d'un rocher, mis naturellement à découvert; & ils préſentent les ſubſtances dans un état de conſervation qu'elles ne peuvent point avoir à la ſurface des montagnes où les intempéries & mille autres cauſes de dégradation altèrent les pierres les plus dures. Si j'ai acquis quelques connoiſſances ſur la nature des roches, je les dois en grande partie aux rapprochemens que j'ai pu faire des obſervations que m'avoient fournies les monumens de Rome avec celles que je recueillois dans les montagnes; & je ne ſaurois trop inviter tous les naturaliſtes qui voyagent en Italie à faire un cours ſuivi de Lithologie ſur ces grandes maſſes dont l'extraction eſt une preuve de l'induſtrie & de la puiſſance des anciens peuples, qui les ont employées, & dont la beauté ſemble aſſurer un genre de prééminence aux régions orientales qui les ont fournies; & cet avantage qu'elles ont à cet égard ſur les nôtres n'eſt dû ſans doute qu'à la meſquinerie des moyens que nous avons employés pour trouver de pareilles matières dans nos propres montagnes; auſſi combien notre magnificence paroît ridicule quand nous la comparons à celle des anciens! J'ai fait un catalogue raiſonné de toutes les pierres des monumens de Rome ancienne, qui ne ſera peut-être pas ſans intérêt.

reconnu que c'étoit le feld-ſpath qui dominoit le plus ſouvent dans la baſe du porphyre rouge antique.

Quoique la pâte du ſerpentin verd antique ſoit plus fine que celle du porphyre rouge, quoiqu'elle paroiſſe encore plus homogène, que ſa caſſure ſoit plus compacte & plus unie, on découvre dans la baſe de pluſieurs variétés & par le même moyen, un mêlange ſemblable de feld-ſpath & de ſchorl en très-petits grains, qui commencent à paroître, lorſque la couleur verte a été remplacée par la teinte brune que lui donne le feu; mais dans la pâte du ſerpentin, c'eſt le ſchorl qui domine preſque toujours (1).

Les criſtaux ou ébauches de criſtaux qui cauſent les taches ſur le fond des porphyres, étant nés évidemment dans la pâte même qui les renferme, s'y étant formés par un rapprochement plus ou moins exact des molécules intégrantes propres à les conſtituer (2), ils ne ſauroient ſe trouver dans une baſe qui ne ſeroit pas elle-même une pierre compoſée de molécules ſemblables aux leurs, ou qui ne les auroit pas contenues mêlangées avec d'autres matières; car par les effets d'une agrégation auſſi incomplette & auſſi embarraſſée que celle à laquelle eſt due une criſtalliſation preſque toujours imparfaite, il eſt impoſſible que toutes les molécules de même nature ſe ſoient raſſemblées & réunies autour de quelques centres d'activité, & qu'il n'en reſte pas un très-grand nombre encore diſſéminées dans la pâte. La baſe de tous les porphyres eſt donc néceſſairement une pierre compoſée du genre de celles qui appartiennent à la grande précipitation; & les naturaliſtes, qui ont décrit des porphyres à baſe de jaſpes, rouges, verds, ou noirs, ont commis une auſſi grande erreur de fait que de théorie (& je n'en connois preſque point qui n'aient fait cette mépriſe). Quelques criſtaux de feld-ſpath, de ſchorl ou de grenats, pourroient peut-être ſe trouver accidentellement enveloppés par un jaſpe, qui ſe feroit formé ſur eux, mais ils ne ſauroient naître dans ſa pâte, parce que leurs molécules intégrantes ne peuvent ni s'y trouver, ni s'y compoſer; leur nature & les circonſtances de leur formation ſont totalement différentes. Les ſilex, les agathes & les jaſpes ſont des pierres bien nouvelles comparativement aux roches compoſées: ils n'habitent point avec elles; ſi quelques veines de calcédoine traverſent quelquefois des maſſes des porphyres, cette ſubſtance a été placée poſtérieurement par l'infiltration, dans une fente qu'elle a ſoudée, ou dans une cavité qu'elle a remplie. Auſſi jamais la tranſudation n'extrait-elle des jaſpes aucun criſtal analogue à ceux qui ſont dans les porphyres, elle ne garnit leurs cavités que de mamelons de calcédoine ou de criſtaux de quartz (1).

---

(1) La décompoſition ſpontanée des ſurfaces peut également découvrir la compoſition de quelques pierres, qui ne paroiſſent homogènes dans leur intérieur que parce que les ſubſtances y ont une teinte générale qui les confond. Un commencement d'altération fait prendre à chacune d'elles une couleur particulière qui ſuffit pour les diſtinguer. Ainſi ſur des maſſes expoſées depuis long-tems à l'air, & dont on auroit pu croire la pâte parfaitement homogène, ſi on l'avoit jugée ſur la fineſſe & l'uniformité du grain, on voit paroître ſouvent d'aſſez grands criſtaux dont l'exiſtence, ſans ce moyen d'obſervation, n'auroit pas été ſoupçonnée, ou bien on y découvre de petits traits, entrecroiſés, bruns & blancs, ſemblables à des pieds de mouches, qui indiquent deux ſubſtances plus intimement aſſociées enſemble.

L'uſure des ſurfaces, opérée par des frottemens accidentels, ou par le cours de l'eau, ou même par la ſeule expoſition à l'air, qui laiſſe en relief les parties les plus dures, ainſi que le poli produit par l'art qui donne un luiſant plus vif aux grains les plus compacts, ſervent auſſi à reconnoître pour pierres compoſées des maſſes qui auroient pu être ſuppoſées appartenir à des pierres homogènes, ſi on avoit cru à l'aſpect uniforme préſenté par leur caſſure. Tout cela prouve que les pierres d'une nature ambigue, qui ſont en très-grand nombre dans les montagnes primitives, ne peuvent être obſervées ſous trop de rapport, que l'inſuffiſance d'un caractère peut être ſuppléée par un autre, qu'aucune circonſtance ne doit être négligée; mais il eſt beaucoup de ces rapprochemens qui ne peuvent ſe faire que dans les montagnes, ſouvent bien pénibles à gravir, & plus d'un naturaliſte trouve plus commode d'étudier la Lithologie dans un cabinet.

(2) Il eſt bien rare que les criſtaux des porphyres aient un contour bien précis; ils paroiſſent pour la plupart comme s'ils étoient en partie diſſous dans la pierre qui les renferme; ils y ſont ordinairement empâtés & tellement incorporés qu'ils ne peuvent s'extraire iſolés, ſans qu'il y ait rupture, car entr'eux & la baſe du porphyre, il n'y a aucune ligne de ſéparation. On voit le plus ſouvent que les dernières molécules qui ſe ſont rapprochées d'eux, pour contribuer à leur groſſiſſement, n'ont pu ſe dégager complettement du milieu où elles ſe trouvoient mêlangées, & leur abord occaſionne une dégradation de teinte, qui rend inſenſible le paſſage de l'agrégation un peu plus régulière, qui a raſſemblé des molécules de même eſpèce en leur donnant une contexture particulière à l'agrégation confuſe qui les fait diſparoître. Souvent dans les porphyres rouges la préſence du feld-ſpath ne s'annonce que par des taches vineuſes

J'ai dit que beaucoup de roches claſſées parmi les porphyres, avoient pour baſe de vrais granits, dont les grains plus ou moins fins ſe laiſſoient naturellement diſtinguer à la vue ſimple, ou devenoient apparens par tous les moyens qui diſſipoient la couleur ſous laquelle ils reſtoient confondus. J'ajouterai maintenant que tous les porphyres qui par leur contexture paroiſſent s'éloigner davantage de la nature des granits ont pour baſe les

---

irrégulières beaucoup plus grandes que les grains blancs, & qui n'ont même pas pris la contexture lamelleuſe qui lui appartient. Les artiſtes romains donnent le nom d'*Ubriagones* à ce genre de porphyre, qui au lieu de pointillures blanches n'a que des taches délayées, dans leſquelles le feld-ſpath paroît s'être diſſous.

(1) Parmi beaucoup d'autres caractères pour diſtinguer les pierres qui ſervent de baſe aux porphyres de toutes les pierres ſilicées avec leſquelles une ſorte de reſſemblance extérieure les a fait preſque toujours confondre, celui que préſente la différence de leur fuſibilité eſt un des plus faciles à employer. La baſe de tous les porphyres ſe fond aiſément au chalumeau; les jaſpes & les ſilex y ſont très-réfractaires.

pierres compriſes ſous les dénominations de pétro-ſilex, de trapps & de roche de corne, & l'aſpect homogène de leur pâte ne dépend alors que de la fineſſe extrême des grains différens qui les conſtituent.

La ſuite au mois prochain.

MÉMOIRE

Sur la Source des Caves de Savoniers, près Tours, tenant en diſſolution de la Chaux native, & formant des dépôts analogues à ceux des Bains de Saint-Philippe en Toſcane, découverte par GILLET-LAUMONT.

EN 1785 je viſitai à trois lieues au ſud-oueſt de Tours ſur la rive gauche de la route qui conduit à Chinon, immédiatement après avoir paſſé le village de Savoniers, pluſieurs carrières (qu'on y nomme les Caves de Savoniers) creuſées à gauche & preſqu'au niveau du chemin dans la maſſe de pierre calcaire groſſière coquillère qui le borde.

En les parcourant j'y rencontrai beaucoup de dépôts de carbonate de chaux (d'albâtre calcaire) lamelleux jaunâtre, ainſi que l'on en trouve fréquemment dans les cavités calcaires. Mais dans l'une d'elles je fus frappé de la blancheur d'un dépôt ſouvent ondé, quelquefois revêtu de très-petits criſtaux en priſmes droits hexaèdres, qui tapiſſoient un rocher incliné ſur lequel couloit une ſource aſſez abondante.

J'en détachai pluſieurs morceaux avec peine. Je trouvai le dépôt d'un beau blanc, dur, lamelleux, d'un grain fin & brillant dans ſa caſſure, ne le cédant ſouvent en rien au plus beau marbre de Paros. Il me vint ſur le champ dans l'idée que cette ſource pouvoit donner des produits analogues à ceux des bains de Saint-Philippe en Toſcane, où l'on moule des bas-reliefs que l'on prendroit pour des ſculptures en marbre du plus beau fini.

Je continuai mes recherches, & je remarquai que la ſource de Savoniers après avoir paſſé ſur les rochers étoit reçue dans un petit baſſin où je vis une pellicule d'un gris pâle nageant à la ſurface. Ayant plongé ma main dans le baſſin, j'en retirai pluſieurs fragmens qui flottoient, mais qui au moindre mouvement tomboient au fond, où il y en avoit beaucoup d'accumulés. Je reconnus qu'ils avoient environ un quart de ligne d'épaiſſeur, & étoient un vrai ſpath calcaire régénéré.

L'eau gardée dans une petite fiole bien bouchée avec des portions de la la pellicule qui nageoit deſſus, ne fut pas eſſayée alors, parce que j'eſpérois pouvoir y retourner, & faire des expériences plus directes ſur l'eau de la ſource. Ce n'eſt que dernièrement, au bout de huit ans, que l'ayant débouchée, j'ai trouvé qu'elle avoit abſorbé une grande partie de l'air de la fiole. Traitée avec divers réactifs, elle ne m'a pas donné de précipité.

J'aurois deſiré faire une analyſe comparée des dépôts de l'eau de Savoniers avec ceux de Saint-Philippe; mais je n'en ai pas eu le tems ni une quantité ſuffiſante de celui de Savoniers.

J'ai fait des eſſais comparatifs de la ſubſtance de ce dépôt avec celle des bains de Saint-Philippe.

Celui de l'eau de Savoniers s'eſt diſſous entièrement dans l'acide nitrique & a donné une diſſolution tranſparente.

Le dépôt de Saint-Philippe a donné une diſſolution laiteuſe (1).

Le dépôt de Savoniers calciné donne un goût de chaux avec une chaleur très vive.

Celui de Saint-Philippe donne également un goût, mais une chaleur moins vive.

D'après les faits ci-deſſus, je me crois en droit de conclure que le dépôt de Savoniers, & la pellicule qui nageoit ſur l'eau ſont du carbonate calcaire; mais la cauſe de leur formation me paroît bien différente de celle des ſtalactites ordinaires, que je crois produites par une eau chargée de carbonate calcaire, dont une partie de l'acide carbonique ſe dégageant lorſqu'il reçoit le contact de l'atmoſphère, laiſſe dépoſer le carbonate calcaire quelquefois dans l'intérieur du fluide même; au lieu qu'à l'égard du dépôt de Savoniers, je penſe que les eaux introduites dans les fiſſures du banc calcaire groſſier qui recouvre les caves s'y ſont réellement chargées de chaux à l'état *cauſtique*, laquelle venant à recevoir le contact de l'air en abſorbe l'acide carbonique, & alors précipite en carbonate calcaire principalement ſur les parties de rocher les plus expoſées au contact de l'atmoſphère. La pellicule calcaire nageant ſur l'eau que j'y ai recueillie eſt une nouvelle preuve de la régénération de ce ſpath, ainſi qu'il arrive ſur l'eau de chaux ordinaire.

Je crois donc qu'il faut établir deux grandes diviſions.

La première renfermera tous les dépôts formés par la régénération de ce ſpath à l'aide de l'acide carbonique répandu dans l'air, & comprendra la pellicule & le dépôt de Savoniers, très-probablement ceux de Saint-Philippe & une grande partie de ceux produits par les eaux thermales; peut-être beaucoup de marbres primitifs, &c. &c. &c.

---

(1) Les eaux de Saint-Philippe contiennent du gaz ſulfureux hépatique: c'eſt ſans doute la cauſe que la diſſolution eſt laiteuſe.

La ſeconde renfermera les dépôts par précipitation à l'aide de l'évaporation de l'acide carbonique, & comprendra toutes les ſtalactites, ſtalagmites, les incruſtations calcaires, formées dedans & dehors le fluide, les couches calcaires groſſières, certains marbres, &c. &c. &c.

Je penſe qu'il ſeroit infiniment utile de former du carbonate calcaire par ces deux procédés avec la même ſubſtance. Je crois qu'étant eſſayé par des mains habiles, on pourroit y découvrir des différences ſenſibles (j'en vois déjà dans la criſtalliſation), & qui pourroient jetter des lumières ſur l'origine & la formation des maſſes multipliées compriſes ſous le nom vague de *calcaires*, & qui préſentent de ſi grandes différences, relativement aux lieux où elles ſe trouvent, à leurs diſpoſitions particulières, aux matières étrangères qu'elles renferment, à leur organiſation intérieure, à leur forme criſtalline extérieure, à leurs parties conſtituantes, enfin à leur *décompoſition naturelle*.

Je ne connois point en France de ſources donnant la pellicule de chaux native citée dans aucun auteur. Je trouve la chaux native indiquée dans Wallerius, édit. 1778, vol. 1, pag. 31, comme retirée du fond de la mer avec la ſonde ſur la côte de Maroc, & exiſtant dans les eaux thermales.

On la trouve encore citée dans Kirwan ſous le nom de chaux ſans combinaiſon avec aucun acide, pag. 23, d'après Fulconer ſur les eaux de Bath, tom. 1, pag. 156 & 257.

Dans Monnet, *Syſtême de Minéralogie, pag.* 515, comme chaux des volcans qu'il a trouvée près de Vir dans la haute-Auvergne.

Les propriétés de la ſource de Savoniers, près de Tours, ne me laiſſent aucun doute ſur la poſſibilité d'y mouler des bas-reliefs en employant le plus grand contact d'air poſſible, & en diſpoſant la ſource de même qu'aux bains de Saint-Philippe en Toſcane, de manière à rejaillir ſur des moules qu'on y expoſeroit dans une poſition inclinée, à l'effet d'avoir en peu de tems une dureté ſuffiſante. L'expérience ayant appris que des moules placés dans une poſition horiſontale ſ'y rempliſſoient promptement d'un dépôt tendre & poreux; que ceux placés dans une poſition verticale étoient plus long-tems à ſe remplir, mais que le dépôt en étoit dur & ſerré; enfin, que le grain étoit d'une plus grande fineſſe, lorſque l'eau y arrivoit ſous la forme d'une pluie fine.

Si l'on vouloit tenter des expériences avec les eaux de cette grotte intéreſſante, il faudroit conſulter pour les bains de Saint-Philippe la traduction des Lettres de Ferber ſur l'Italie, par Diétrick, pag. 373, le Journal de Phyſique de Juin 1776, les Lettres du docteur Demeſte, vol. 1, pag. 287.

DE LA PARTIE COLORANTE DES TERRES ET PIERRES;

Par J. C. DELAMÉTHERIE.

TOUTES les terres dans leur état de pureté ſont blanches & ſans couleur; & cependant nous les trouvons rarement ſous cette forme. Il y a néanmoins dans la nature de l'argile aſſez blanche, de la magnéſie & de la craie d'une grande blancheur. On n'a pas encore trouvé la terre peſante ſous forme terreuſe ni la terre quartzeuſe.

Lorſqu'on traite ces mêmes terres par l'art, on les obtient toujours ſans couleur.

Du ſpath calcaire pur, du marbre blanc. . . . calcinés donnent une chaux d'une grande blancheur.

Les mêmes marbres blancs, & ſpath calcaire diſſous dans les acides & précipités par des alkalis purs, donnent une chaux très-blanche.

La magnéſie calcinée, ou précipitée des ſels d'Epſom, c'eſt-à-dire, des vitriols de magnéſie, eſt d'une blancheur nacrée.

La terre peſante diſſoute dans les acides & précipitée par des alkalis purs, eſt très-blanche.

L'argile précipitée de l'alun eſt également d'un beau blanc.

Enfin, la terre quartzeuſe diſſoute par les alkalis & précipitée par les acides, eſt également d'un beau blanc.

On peut donc aſſurer que toutes les terres dans leur état de pureté ſont d'une grande blancheur.

Cependant ces terres dans la nature, ſoit ſous forme terreuſe, ſoit à l'état de pierre, ſont ordinairement colorées. Il s'agit de ſavoir quelles ſont les ſubſtances qui leur donnent ces couleurs.

Dans les couches ſecondaires les terres & les pierres peuvent être colorées par les débris des plantes, des coquilles, & autres ſubſtances végétales & animales, qui ſont réduites à un état terreux ou bitumineux. . . . ; & dans ce cas lorſqu'on les expoſe à une grande chaleur, ces matières végétales & animales ſont conſumées, & la ſubſtance terreuſe & pierreuſe demeure à-peu-près blanche. Je dis à-peu-près, car ſouvent elle conſerve un coup-d'œil gris à cauſe des matières charboneuſes qui y ſont demeurées.

Le ſoufre peut encore être combiné avec ces terres ſous forme de foie de ſoufre, & les colorer; mais il eſt facile de le decouvrir. Il en ſeroit de même du phoſphore.

La plombagine peut également ſe trouver mêlée avec les terres; mais elle eſt ordinairement avec des ſubſtances métalliques, particulièrement avec le fer.

Les autres couleurs des terres & des pierres ſont dues aux ſubſtances métalliques. Or, ces ſubſtances peuvent s'y trouver ſous deux formes; ou à l'état de métal, & pour lors elles ne ſe mélangent point: ou ſous forme de chaux, c'eſt ordinairement à cet état qu'elles colorent les pierres & les terres.

Chaque chaux métallique peut produire un grand nombre de couleurs différentes, ſuivant leurs différens degrés de calcination. La chaux de mercure, celle de plomb, peuvent être griſes, blanches, jaunes, rouges.... Nous renvoyons à cet égard les Lecteurs à tous les ouvrages de Chimie, & aux opérations des émailleurs, potiers....

Il n'y a peut-être pas de chaux métallique qui ne puiſſe ſe trouver mêlangée avec des terres ou des pierres. On voit effectivement dans les montagnes qui contiennent des mines, que preſque toutes les terres & pierres y ſont colorées par ces ſubſtances. Les ſpaths peſans d'Idria ſont colorés en rouge par la chaux de mercure; les zéolites bleues de Hongrie, vertes du Palatinat.... ſont colorées par des chaux de cuivre.

La chryſopraſe eſt colorée en verd par le nickel & le fer.

La manganèſe colore toutes les pierres où elle ſe trouve: on la rencontre dans un grand nombre de pierres à chaux, ſuivant Bergman. La plupart des fers ſpathiques contiennent de la manganèſe. On reconnoît les pierres où ſe trouve la manganèſe en ce qu'elles bruniſſent lorſqu'elles ſont expoſées à l'air.

Dans les mines de plomb & d'étain les gangues y ſont colorées par les chaux de ces métaux.

Les chaux de cobalt colorent leur gangue en roſe & en noir.

Les chaux de biſmuth colorent en jaune;

Celles d'antimoine en brun rougeâtre....

Mais il n'eſt aucune chaux métallique qui ſoit auſſi commune que celle de fer: il eſt peu de terre, peu de pierre, où elle ne ſe trouve, & qu'elle ne colore. Elle peut produire toutes les couleurs. Auſſi les chimiſtes dans leurs analyſes l'ont retirée de preſque toutes les ſubſtances terreuſes & pierreuſes.

J'ai recherché ſous quelle forme le fer pouvoit ſe trouver dans ces différentes terres & pierres (*Sciagraphie, tom. I, pag. 224*).

1°. Cent grains de limaille de fer expoſés au feu dans un creuſet, ſe calcinent, deviennent noirs, & après l'opération leur poids eſt de 135. Cette chaux noire eſt très-attirable au barreau aimanté.

2°. De la chaux jaune, ou rouge de fer, expoſée au feu, devient d'un brun noir, & attirable en partie à l'aimant. Je dis en partie, car il en eſt quelques portions qui ne le ſont pas.

3°. De la limaille de fer miſe dans l'eau commune (laquelle contient de l'air) eſt changée *a* en chaux noire attirable en partie à l'aimant, & il s'en dégage de l'air inflammable.

b Cependant il en eſt quelques portions qui ne ſont pas attirables, quoiqu'également noires.

Du fer diſſous dans un acide quelconque, & précipité enſuite par différentes ſubſtances, préſente des phénomènes qu'il faut rappeler ici.

4°. Lorſque la précipitation s'opère avec de la chaux vive très-pure, on a un précipité verd noirâtre, dont une partie *a* eſt attirable par le barreau aimanté, & l'autre *b* ne l'eſt pas.

Si la chaux n'eſt pas cauſtique, le précipité eſt d'un verd plus clair.

5°. En employant l'alkali ammoniacal cauſtique, on a un ſemblable précipité dont une partie eſt attirable, & l'autre ne l'eſt pas.

6°. Si la précipitation ſe fait par un alkali qui ne ſoit pas cauſtique, ou par les alkalis fixes, on a un précipité d'un verd plus ou moins foncé, & qui n'eſt pas attirable.

7°. On a encore le même précipité avec de la chaux qui a perdu ſa cauſticité, ou avec de la craie.

8°. La magnéſie produit le même effet. J'ai agité dans de l'eau de la magnéſie cauſtique pour la tenir ſuſpendue, & y ai verſé de la diſſolution de fer. Il y a eu également un précipité verdâtre non attirable.

9°. Le précipité par la magnéſie eſt quelquefois bleuâtre avant de paſſer au verd.

10°. Si on précipite par l'alkali phlogiſtiqué le vitriol de fer, on obtient, 1°. un précipité bleu en abondance, 2°. un précipité jaune peu abondant, 3°. un précipité verd. Ce précipité verd réſulte du mêlange du précipité bleu & du précipité jaune. Mais lorſque l'alkali eſt bien préparé, c'eſt le précipité bleu qui domine, & on a un beau bleu de Pruſſe.

11°. Si on remplit un flacon d'une diſſolution contenant le précipité ferrugineux verd, & qu'on le tienne bien bouché, la couleur du précipité ne change point.

12°. Mais ſi on laiſſe le flacon débouché, ou encore mieux qu'on verſe la diſſolution dans un vaſe dont la ſurface ſoit large, elle abſorbera de l'air : la couleur verte diſparoîtra peu-à-peu à la ſurface, & ſe changera en un jaune plus ou moins rouge ; & au bout d'un certain tems le précipité entier prendra la même couleur.

13°. La diſſolution de fer peut encore être précipitée par une diſſolution de ſubſtances végétales aſtringentes. Ce précipité paroît noir. Il n'eſt point attirable.

14°. Cette couleur noire diſparoît par le moyen des acides.

15°. On peut encore avoir une diſſolution d'un fer pur, qui ſoit limpide & tranſparente.

Du fer pur mis dans un acide vitriolique très-affoibli donne une diſſolution limpide ; & le fer ſe précipite de lui-même en précipité blanc.

16°. Il faut obſerver que dans la plupart des diſſolutions de fer par les acides, il reſte une partie noirâtre qui ne ſe diſſout point, & qui eſt attirable à l'aimant.

17°. L'analyſe nous a encore appris que la plupart des pierres des terreins primitifs contiennent la terre calcaire à l'état de cauſticité. On la trouve ſous cette forme dans le quartz, dans pluſieurs pierres quartzeuſes, dans toutes les pierres précieuſes, dans les ſchorls. . . .

18°. La magnéſie ſe trouve également à l'état de cauſticité dans un grand nombre de pierres, principalement dans les pierres magnéſiennes, telles que le cyanite, les micas, les trémolites, les horn-blendes, les cornites (pierres de corne), les trapps, les jades, les ſerpentines, les ſtéatites, les aſbeſtoïdes, les aſbeſtes, les amiantes. . . . pluſieurs feld-ſpaths, les adulaires.

La terre peſante ſe préſente rarement comme principe des autres pierres.

Tous ces faits étant bien conſtatés, on peut en tirer des explications ſatisfaiſantes des couleurs que le fer donne aux différentes eſpèces de terres & de pierres.

Le fer à l'état de chaux noire attirable forme les criſtaux de fer octaèdres, & ſe trouve dans toutes les pierres noirâtres qui font varier l'aiguille aimantée, telles que certains trapps, des cornites (pierres de corne), des horn blendes, des ſchiſtes. . . .

Il paroît que dans ces ſubſtances le fer a été réduit à l'état de cette chaux noire par l'action de l'eau (3).

Quant aux baſaltes & autres pierres volcaniques qui font mouvoir l'aiguille aimantée, il ſe peut que le fer dont nous venons de parler (N°. 3) s'y ſoit trouvé ; mais il eſt encore plus vraiſemblable que c'étoit des chaux de fer non attirables, telles que celles qui ſe trouvent dans les ſchiſtes, & qui le ſont devenues par l'action du feu, comme nous l'avons vu (2).

Les pierres colorées en noir, telles que les tourmalines, les micas noirs. . . . qui n'agiſſent pas ſur l'aiguille aimantée, ſont colorées par des chaux de fer non attirables, telles que celles de l'article 3 *b*.

Dans les pierres colorées en verd par le fer, telles que les ſerpentins ou porphyres verds, les ſerpentines, les marbres verds appelés *verds antiques*. . . . le fer y aura été précipité ſous cette couleur par les terres calcaires ou magnéſiennes à l'état cauſtique, qu'elles contiennent.

Pluſieurs font mouvoir l'aiguille aimantée, ou parce que la chaux cauſtique aura précipité une portion de fer noirâtre & attirable (4) ; ou parce qu'il ſe ſera trouvé dans la diſſolution des réſidus de fer noirâtre attirable, comme nous l'avons vu (16).

Dans les pierres où la chaux n'aura pas eu aſſez de cauſticité, le précipité ferrugineux ne ſera nullement attirable, elles ne feront pas mouvoir l'aiguille aimantée (7).

Si cette partie verte ferrugineuſe avant de ſe combiner pour former la pierre a eu le tems d'attirer une plus ou moins grande quantité d'air, elle changera de couleur, & deviendra jaunâtre, rougeâtre, brune . . . . (11) & donnera toutes ces variétés de couleur qu'on obſerve dans les ſerpentines, dans pluſieurs marbres.

Cette abſorption d'air, & ce changement de couleur n'a pas eu lieu pour les ſubſtances qui ont compoſé le porphyre verd ou ſerpentin. Le fer y a conſtamment conſervé ſa couleur verte, & ne paſſe jamais aux couleurs jaune, fauve. . . . qu'on obſerve dans les ſerpentines.

Un grand nombre d'autres ſubſtances pierreuſes ſont également colorées par le fer en verd, en jaune, en rouge . . . . Il y a des jades verds, des feld-ſpaths verds, bleus . . . . tels que ceux de Labrador . . . .

Le lazulite (lapis lazuli) eſt également coloré par le fer (9).

La couleur violette eſt encore due au fer modifié par la manganèſe. On ſait que c'eſt le propre de la manganèſe de donner la couleur violette. Auſſi l'yanolite (ou ſchorl violet) contient, ſuivant M. Klaproth, fer 0,09, manganèſe 0,01.

Il y a des ſaphirs, des quartz violets qui doivent également leur couleur aux chaux de fer mêlangées avec celle de manganèſe.

Enfin, les pierres précieuſes elles-mêmes doivent leur couleur aux différentes chaux de fer; car l'analyſe a fait voir que toutes en contiennent une plus ou moins grande quantité.

La topaze du Bréſil prouve même d'une manière bien évidente qu'elle eſt colorée par le fer; car en la faiſant chauffer, ſa couleur jaune devient rouge, comme l'ocre jaune devient rouge lorſqu'elle eſt expoſée à la chaleur.

Le grenat expoſé au feu fond & donne un verre noirâtre qui annonce bien la préſence du fer.

Le rubis doit auſſi ſa couleur au fer.

L'émeraude contient beaucoup de fer qui ſans doute la colore.

Le fer peut encore ſe trouver ſous forme de chaux blanche dans des pierres ſans leur donner aucune couleur (15). Il y a des fers ſpathiques abſolument blancs, & même quelquefois tranſparens. Mais auſſi-tôt qu'on les chauffe, ils bruniſſent, & deviennent ſenſibles à l'aimant.

Il ſe préſente cependant ici quelques difficultés qu'il faut chercher à éclaircir.

1°. On demandera comment ont été formées les chaux noires de fer qui ne ſont pas attirables, puiſqu'il n'y avoit point pour lors de ſubſtance aſtringente.

Je réponds que dans les terreins ſecondaires les chaux noires ont pu être précipitées par les ſubſtances aſtringentes, puiſqu'il exiſtoit alors des végétaux. Ainſi la couleur noire des ſchiſtes pourroit être due à cette cauſe.

Mais quant aux ſubſtances des terreins primitifs colorées en noir, telles que le mica noir des granits primitifs, le fer y aura été réduit en chaux noire ou par l'eau (N°. 3 *b*) ou par la chaux cauſtique (N°. 4 *b*).

2°. On demandera encore qu'eſt-ce qui aura formé la chaux bleue de fer, qui ſe trouve dans le ſaphir, le lazulite.... car il n'y avoit point d'alkali phlogiſtiqué dans les criſtalliſations primitives....

Je réponds que nous avons vu que les chaux de fer ſont quelquefois précipitées en bleu par des terres cauſtiques (N°. 9).

3°. On demandera encore pourquoi pluſieurs pierres colorées par des chaux de fer & expoſées au feu ne deviennent pas noires, tandis que d'autres, telles que les baſaltes, deviennent noires & attirables.

Je réponds que la Chimie parviendra à éclaircir toutes ces difficultés. Mais en attendant nous pouvons regarder comme certain que le lazulite eſt coloré par le fer; & cependant expoſé au feu du chalumeau, il donne un verre blanc.

Le ſaphir ſe décolore également au feu.

Parmi les tourmalines noires ou brunes & tranſparentes, il en eſt qui chauffées au chalumeau donnent un verre noir, & d'autres un verre blanc. C'eſt un phénomène que m'a fait voir ſouvent Dolomieu. Nous ignorons encore d'où procède cette différence.

Les volcanites (ſchorls noirs des volcans) ſont colorés par le fer, & fondus au feu du chalumeau, donnent un verre noir. Cependant expoſés aux vapeurs acides des volcans, ſoit de l'acide ſulfureux, ſoit de l'acide marin, ils blanchiſſent, ou plutôt jauniſſent. J'en ai qui viennent du Véſuve, & qui ſont d'un jaune pâle. Chauffés au chalumeau, ils ont donné un verre blanc.

Il eſt donc certain que les chaux noires de fer peuvent quelquefois ſe décolorer par la chaleur, d'autres fois être décolorées par les acides (14), & que ces chaux ainſi décolorées par les acides & pouſſées au feu, ne redeviennent pas noires.

Certaines hyacinthes colorées blanchiſſent même au feu. Les joailliers les font chauffer avec certaines précautions; & cependant il n'eſt pas douteux que l'hyacinthe ne ſoit colorée par le fer.

4°. Les criſtaux de roche noirs, ou d'un brun noirâtre, préſentent une quatrième difficulté. Expoſés à une aſſez légère chaleur, ils s'éclairciſſent peu-à-peu, & deviennent d'une belle tranſparence. Quel eſt donc ce principe ſi fugace & ſi volatil, qu'une très-légère chaleur le fait diſſiper?

diſſiper ? J'ai déjà parlé de ce phénomène dans ce Journal, avril pag. 316 de l'année dernière.

Ce ne peut pas être une partie graſſe, ou huileuſe, puiſqu'il n'exiſtoit rien de ſemblable dans les criſtalliſations primitives.

Seroit-ce de la plombagine?

Seroit-ce de la chaux de fer ? Nous avons vu que l'hyacinthe, le ſaphir, quelques tourmalines. . . . ſe décolorent au feu. Mais il faut un degré de chaleur plus conſidérable que pour décolorer ces quartz. Peut-être le fer eſt-il encore moins adhérent à ces quartz. Peut-être cette couleur eſt-elle due à quelqu'autre principe.

Quant aux couleurs brillantes qu'offrent pluſieurs pierres dans leur intérieur, elles ſont dues à des réfractions produites par des fentes qui ſe trouvent entre leurs lames. Les gypſes tranſparens préſentent très-ſouvent ces phénomènes, ainſi que les quartz fendillés. . . .

Mais aucune pierre n'offre un jeu plus beau dans les couleurs que l'opale.

ASTRONOMIE;

Par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), *de l'Académie des Sciences de Paris, de celles de Londres, de Péterſbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, &c. &c. Inſpecteur du College de France, & Directeur de l'Obſervatoire de l'Ecole Militaire : troiſième édition revue & augmentée.*

SECOND EXTRAIT par J. C. DELAMÉTHERIE.

De la préceſſion des Equinoxes.

LE point équinoxial E, *fig.* 2, avance chaque année d'une quantité donnée, en ſorte que depuis Hipparque il a avancé de 26° 20′ : c'eſt-à dire que le point équinoxial qui à cette époque correſpondoit au commencement de la conſtellation du Belier, en eſt éloigné aujourd'hui de 26° 26′. Voici la manière dont on le calcule.

L'épi de la vierge, une des principales étoiles, précédoit de 6° l'équinoxe d'automne 128 ans avant notre ère, ſuivant les obſervations d'Hipparque : c'eſt-à-dire, que ſa longitude, en partant du point équinoxial du printems, étoit de 5 ſign. 24°.

En 1750 la longitude de la même étoile étoit de 6 ſign. 20° 21′.

La différence de longitude, c'eſt-à-dire ſon augmentation eſt donc de 26° 21'.

La longitude *du cœur de lion* étoit ſuivant Hipparque de 3 ſign. 29° 50'.

En 1750 la longitude de la même étoile étoit de 4 ſign. 26° 21'.

L'augmentation de longitude eſt donc de 26° 31'.

Ces deux obſervations d'Hipparque prouvent qu'en 1878 ans la longitude des étoiles a augmenté de 26° 26', ce qui donne par ſiècle 1° 24' 27", & par année 50".

Ce changement de longitude des étoiles fait également varier leur aſcenſion droite & leur déclinaiſon, comme on le ſait aſſez d'après ce que nous avons dit.

La cauſe de ce mouvement du point équinoxial eſt due à ce que la terre y arrive tous les ans un peu plus tard qu'elle ne l'avoit fait l'année précédente. Elle eſt l'effet de l'attraction du ſoleil & de la lune ſur la partie de la terre qui eſt relevée à l'équateur.

Le calcul donne à l'action du ſoleil environ 16" & à celle de la lune environ 34".

Par ce mouvement du point équinoxial, les étoiles paroîtront faire une révolution en 25773 ans environ : c'eſt-à-dire qu'au bout de ce tems le point équinoxial ſe trouvera au même endroit où il étoit au commencement de la période.

Au reſte les perturbations ou attractions particulieres des planètes vénus, jupiter, ſaturne . . . doivent cauſer quelques variations de cette période.

De la nutation de l'axe de la Terre.

Nous venons de voir que l'action de la lune eſt de 34" ou 36" dans la préceſſion du point équinoxial ou des équinoxes ; la lune ne peut pas produire ces 36" dans la préceſſion d'une manière uniforme, puiſque ſes nœuds changent continuellement de place, & que ſon inclinaiſon par rapport à l'équateur d'où ſon effet dépend, varie de dix degrés. Il en doit réſulter une inégalité annuelle dans la préceſſion des équinoxes. C'eſt qu'on appelle *la nutation*.

Mais les nœuds de la lune au bout de 18 ans & 228 jours reviennent au même point. L'effet de la nutation ſera par conſéquent renfermé dans le même eſpace de tems.

La nutation ou déviation eſt donc un mouvement ou balancement dans l'axe de la terre renfermé dans l'eſpace de 18 ans, par lequel les étoiles paroiſſent ſe rapprocher de l'équateur pendant neuf ans, & enſuite s'en éloigner de la même quantité les neuf années ſuivantes.

Ce mouvement ſe rapporte aux étoiles, puiſqu'elles ſont les ſeuls points fixes auxquels on puiſſe rapporter tous les mouvements de la terre.

La nutation change les longitudes, les aſcenſions droites & les déclinaiſons des étoiles.

De la diminution de l'obliquité de l'Ecliptique.

L'axe de la terre eſt incliné relativement à celui de ſon orbite ou l'écliptique de 23° ½ environ, ce qu'on appelle ordinairement *l'obliquité de l'écliptique*, ou la diſtance des tropiques à l'équateur (*fig. 1*). Cette inclinaiſon diminue annuellement ; d'où s'enſuit un petit changement dans la latitude des étoiles.

Hipparque, Ptolémée, & tous les anciens aſtronomes ſuppoſoient que la latitude des étoiles n'éprouvoit aucun changement. Mais Tycho ayant obſervé avec plus de ſoin les poſitions d'un grand nombre d'étoiles, reconnut que celles qui ſont voiſines des ſolſtices avoient changé de latitude.

Ptolémée avoit déterminé pendant pluſieurs années la diſtance des tropiques, & l'avoit trouvée de 47° 40′ 45″, dont la moitié eſt 23° 50′ 22″.

Hipparque 250 ans avant nôtre ère l'avoit déterminée à 23° 51′ 20″.

L'obliquité de l'écliptique ou la diſtance des tropiques à l'équateur fut déterminée en 1750 par Lacaille de 23° 28′ 19″.

Bradley l'avoit trouvée de la même quantité avec le grand quart de cercle mural de 8 pieds de rayon qui eſt à Greenwick.

Par les obſervations faites à Quito en 1736 & 1737 avec un ſecteur de 12 pieds, Bouguer & la Condamine ont trouvé cette obliquité 23° 28′ 37″. Ce qui, pour l'année 1750, feroit 23° 28′ 30″.

Lalande prenant un réſultat moyen entre les obſervations les plus exactes, après une infinité de diſcuſſions, penſe que l'obliquité moyenne étoit en 1787 de 23° 28′ 0″, & qu'elle diminue de 36″ par ſiècle, & il ne penſe pas qu'il y ait dans ces deux élémens plus de 5 à 6″ d'incertitude.

La cauſe de cette diminution de l'obliquité de l'écliptique vient de l'action des planètes ſur le mouvement annuel de la terre, qui eſt obligée de changer la direction de ſon orbite.

Lagrange en 1782, *Mémoires de Berlin*, a calculé la quantité que produiſoit chaque planète ; mais il ſuppoſoit la maſſe de Vénus plus conſidérable qu'on ne la ſuppoſe aujourd'hui d'après de nouvelles obſervations. En conſéquence il croyoit que la diminution de l'obliquité pouvoit aller juſqu'à 5° 30′, en ſorte qu'un jour l'axe de la terre n'auroit été incliné que de 18°. En ſuppoſant la maſſe de la terre 1, il eſtimoit celle de Vénus 1,31.

Mais Laplace penſe que la maſſe de Vénus n'eſt que 0,95, celle de la terre étant 1 ; d'où il conclut que la diminution de l'obliquité de l'écliptique ne peut aller qu'à 1° 21′.

Voici la quantité d'action de chaque planète ſur la diminution de l'obliquité de l'écliptique ſuppoſée de 50″, comme beaucoup de géomètres la ſuppoſent. Ces quantités ſont celles de Lagrange, à l'exception de celle de Vénus dont Laplace diminue la maſſe d'environ un quart, ainſi que Lalande.

Saturne	1″ 39
Jupiter	15 86
Mars	1 03
Vénus	30 88
Mercure	0 84
Total	50″ 00

Mais nous avons remarqué que Lalande préfère la diminution de 36″ par ſiècle, après de nouvelles diſcuſſions.

On voit que d'après ces hypothèſes l'axe de la terre ne peut jamais devenir parallèle avec celui de l'écliptique; par conſéquent il ne peut pas y avoir de printems perpétuel.

Tels ſont les principaux élémens des mouvemens de la terre, qu'on attribue communément au ſoleil.

Les aſtronomes les ont tous exprimés dans des Tables très-détaillées qu'on retrouve dans cet ouvrage. On les appelle TABLES DU SOLEIL; mais il vaudroit mieux les appeler TABLES DE LA TERRE.

De Mercure.

Mercure eſt la planète la plus proche du ſoleil. Auſſi ſon nom chez les anciens Egyptiens ſignifioit *Etincelant*. Lorſqu'on l'obſerve avec une grande lunette, on voit qu'il a des phaſes comme la lune.

On n'obſervoit autrefois Mercure que lorſqu'il etoit fort éloigné du ſoleil, c'eſt-à-dire, dans ſa plus grande élongation. Pour réduire ce lieu vu de la terre, il falloit avoir ſa parallaxe annuelle ou ſa diſtance au ſoleil, au tems de ces anciennes obſervations. On n'avoit que des à-peu-près: on ſavoit que Mercure pour paroître à une même ſituation par rapport au ſoleil, employoit environ 116 jours, & que par conſéquent ſa révolution devoit être à-peu-près de 88 jours.

Gaſſendi en 1631, le 7 novembre 7 heur. 50′ du matin, obſerva le paſſage de Mercure ſur le ſoleil, & trouva le vrai lieu de Mercure à 1 ſign. 14° 4′ 35″.

Dans un autre paſſage de Mercure ſur le ſoleil obſervé en 1723, le 9 novembre à 5 heur. 29′, il avoit 1 ſign. 16° 47′ 20″ de longitude.

L'intervalle eſt de 92 années dont 22 ſont biſſextiles, plus 2 jours 9 heur. 39′.

Dans cet eſpace de tems Mercure avoit fait 382 révolutions entières, plus 2° 5′ 45″.

D'où l'on conclut que la révolution moyenne de Merçure eſt de 87 jours 23 heur. 14′ 20″ 9.

Lalande ayant comparé d'autres paſſages de Mercure ſur le ſoleil, conclut que la révolution tropique ou ſon année eſt de 87 jours 23 heur. 14′ 36″ 67.

Sa révolution ſydérale, ou ſon retour à la même étoile, eſt 87 jours 23 heur. 15′ 43″ 6.

Son mouvement ſéculaire, ou la quantité dont il eſt plus avancé à la fin d'un ſiècle qu'au commencement, eſt de 2 ſign. 14° 4′ 20″.

Mercure doit avoir vraiſemblablement un mouvement de rotation ſur lui-même; mais on n'a encore pu l'obſerver.

Il doit être auſſi applati vers les poles.

De Vénus.

VÉNUS eſt la plus brillante des planètes vues de la terre. Lorſqu'après ſa conjonction inférieure, elle brilloit avant le lever du ſoleil, les anciens lui donnoient le nom de *Phoſphore* ou de *Lucifer.*

Lorſqu'elle brilloit le ſoir après le coucher du ſoleil, on lui donnoit le nom d'*Heſper*, qui indiquoit le couchant.

On la voit dans ces deux cas, même avec des lunettes de deux pieds, en forme de croiſſant, dont les cornes ſont à la partie éloignée du ſoleil; ce qui fait voir qu'elle a par rapport à la terre des phaſes comme la lune.

Quelquefois on apperçoit Vénus en plein jour ſans lunette.

Bianchini dit avoir obſervé huit taches ſur le diſque de Vénus.

L'année de Vénus, ou le tems qu'elle emploie à faire ſa révolution autour du ſoleil, a été déterminé par Caſſini.

Le 15 décembre 136 ans de notre ère 4 heur. du ſoir, la longitude de Vénus étoit 1 ſign. 20° 13′ 45″.

Le 17 décembre 1594, 4 heur. 30′ du ſoir, Vénus avoit 1 ſign. 23° 1′ 36″.

Caſſini en conclut qu'elle étoit le 15 décembre 1594 à 10 heur. 36′ du ſoir, au même lieu que dans la première obſervation. Donc dans l'intervalle de 1458 années Vénus avoit fait 2370 révolutions complettes; ce qui donne pour chaque année 224 jours 16 heur. 39′ 4″.

Lalande d'après de nouvelles obſervations conclut que la révolution ou année de Vénus, eſt de 224 jours 16 heur. 41′ 2″ 5.

Et ſon mouvement ſéculaire 6 ſign. 19° 12′ 25″.

La rotation de Vénus ſur ſon axe eſt très-difficile à obſerver. Caſſini a ſoupçonné qu'elle étoit de 23 heur. c'eſt-à-dire, que ſon jour étoit de 23 heur.

Bianchini, d'après l'obſervation qu'il avoit faite des taches, ſuppoſe un jour bien plus long; car il le croit de 24 jours 8 heures, mais Schroeter aſſure que Caſſini avoit raiſon.

On ignore quel eſt ſon applatiſſement aux poles.

Bianchini ſuppoſe auſſi que ſon équateur eſt incliné de 75° ſur l'écliptique.

Caſſini, Short, & d'autres aſtronomes avoient cru appercevoir un ſatellite autour de Vénus; mais il eſt prouvé que c'étoit une illuſion d'optique, & que ce ſatellite n'exiſte point.

De Mars.

Mars dans le nombre des planètes tient le quatrième rang par rapport à ſon éloignement du ſoleil (la terre occupe le troiſieme).

Il paroît ſous une couleur rouge.

Il n'a point de phaſes comme Mercure & Vénus; mais on lui voit prendre une figure elliptique, quand il eſt loin du ſoleil, & ſa rondeur eſt diminuée à-peu-près comme celle de la terre, trois jours avant ſon plein.

Fontana en 1636 obſerva une tache ſur Mars.

Caſſini obſerva mieux les taches de Mars en 1666. Elles lui firent connoître que Mars tourne ſur ſon axe en 24 heur. 40′.

M. Herſchel en 1781 a très-bien obſervé les taches de Mars, dont il a donné des figures. Il a trouvé la durée de la rotation de 24 h. 39′ $21''\frac{2}{3}$.

Il détermine l'inclinaiſon de Mars ſur l'écliptique de 30° 18′, & par rapport à l'orbite, de 28° 42′.

Le nœud de l'équateur de Mars ſur l'écliptique eſt 2 ſign. 17° 47′, & ſur l'orbite de Mars 2 ſign. 19° 28′.

Il a obſervé vers le pole de grandes taches qui diſparoiſſent, & qu'il attribue à des glaces qui fondent en été.

Il a trouvé l'aplatiſſement de Mars d'un ſeizième. Mais cela paroît bien fort, relativement à la durée de la rotation, qui en ſuppoſant Mars homogène, ne donneroit pour l'aplatiſſement que $\frac{1}{195}$.

Pour déterminer l'année de Mars, ou le tems qu'il emploie à faire ſa révolution, on ſe ſert des plus anciennes obſervations.

271 ans avant l'ère vulgaire, 17 janvier, 15 heur. après midi, Mars avoit 1 ſign. 20° 15′ de longitude. Mais cette obſervation ne paroît pas aſſez exacte. On préfere celle de Ptolémée.

Le 13 décembre, 130 ans de l'ère vulgaire, à 11 heur. 48′ du ſoir, Ptolémée trouva la longitude de Mars 2 ſign. 21° 22′ 50″.

Le 4 janvier 1709, à 5 heur. 48′ du ſoir, Mars étoit à 3 ſign. 14° 18′ 25″ de longitude, plus avancé de 22° 55′ 35″, que ſuivant l'obſervation de Ptolémée.

Pour avoir l'intervalle de ces deux obſervations, il faut réduire la ſeconde au vieux ſtyle. On ôtera 11 jours : ce qui fait le 24 décembre 1708. On trouvera alors 1578 années, dont 395 biſſextiles, plus 10 jours 18 heures, pendant leſquelles Mars a fait 839 révolutions.

D'où l'on conclut que le tems de la révolution de Mars eſt de 686 jours 22 heur. 16'.

Lalande en comparant d'autres obſervations donne pour l'année de Mars 686 jours 22 heur. 18' 27" 3.

Et ſon mouvement ſéculaire 2 ſign. 1° 42' 10".

De Jupiter.

Jupiter eſt la plus groſſe des planètes. Cependant vu de la terre, il ne paroît pas tout-à-fait auſſi brillant que Vénus. C'eſt la cinquième des planètes par rapport à ſa diſtance du ſoleil. Il n'a point de phaſes ſenſibles & il ne doit pas en avoir.

Jupiter a des taches en forme de bandes qui ſont très-viſibles. M. Herſchel dit en avoir vu juſqu'à 40. Elles ſont à-peu-près dans le plan de ſon équateur. Il les regarde même comme des nuages qui ſont dans ſon atmoſphère. C'eſt auſſi l'opinion de M. Schroeter.

Son équateur eſt peu incliné ſur l'écliptique. Laplace fixe cette inclinaiſon à 3° 12' 24".

Il tourne avec rapidité ſur ſon axe. Caſſini par l'obſervation de petites taches conclut que la durée de ſa rotation étoit de 9 heur. 55' 50".

M. Herſchel a trouvé la durée de cette rotation depuis 9 heur. 51' 46" juſqu'à 9 heur. 55' 40".

M. Schroeter en 1787 a trouvé le tems de cette rotation de 9 heur. 55' 35" 6.

Le mouvement de rotation de Jupiter étant auſſi rapide, ſon aplatiſſement doit être conſidérable.

Caſſini en 1691 trouva cet aplattiſſement de $\frac{1}{15}$.

Pound le trouva de $\frac{1}{13.37}$.

Short l'a trouvé de $\frac{1}{14}$.

L'abbé Rochon donne ce rapport comme 15 à 16.

Laplace s'en tient à cette dernière eſtimation, ou plutôt à $\frac{69}{74}$.

On a recours aux anciennes obſervations pour déterminer avec exactitude le tems de la révolution de Jupiter autour du ſoleil, ou ſon année.

Deux cens quarante ans avant l'ère vulgaire à 18 heur. 8' après midi Jupiter avoit 3 ſign. 6° 50' de longitude.

Ptolémée a donné des obſervations plus exactes que celle-ci. En les comparant avec les obſervations modernes on trouve le tems de la révolution de cette planète de 11 années 315 jours 14 heur. 36'.

Laplace, d'après les inégalités qu'il a découvertes dans cette planète, a pu fixer plus exactement la révolution à 4330 jours 14 heur. 39′ 2″ 03.

Le même géomètre donne pour le mouvement ſéculaire de Jupiter 5 ſign. 6° 17′ 33″.

L'année de Jupiter avoit paru éprouver des variations dont on ne pouvoit aſſigner la cauſe. Elle étoit plus courte, tandis que celle de Saturne paroiſſoit plus longue : ce qui avoit forcé les aſtronomes à exprimer cette variation par des équations ſéculaires.

Laplace en 1786 a trouvé une inégalité de 20′ cauſée par l'attraction de Saturne, & dont la période eſt de 918 ans; & au bout de cette période les tems des révolutions de Jupiter ſeront les mêmes,

De Saturne.

Saturne étoit regardé comme la planète la plus éloignée du ſoleil avant qu'on eût découvert celle d'Herſchel. Il ſe trouve au ſixième rang relativement à ſa diſtance.

Saturne vu de la terre, a une couleur ſombre & terne.

Il a des taches en forme de bandes comme Jupiter, mais plus foibles. M. Herſchel qui les a bien obſervées dit qu'il y en a ordinairement deux, quelquefois trois. Il croit avec Caſſini fils que ce ſont des eſpèces de nuages.

Saturne doit avoir comme les autres planètes un mouvement de rotation ſur ſon axe. M. Herſchel s'en eſt aſſuré du moins pour l'anneau par des taches ou nuages obſcurs qu'il a vu changer de place.

Il a auſſi obſervé l'aplatiſſement de cette planète, dont les diamètres lui ont paru être 20″ 6, & 22″ 8. La différence eſt d'un onzième; mais il n'aſſigne pas la durée de la rotation.

Huygens la croyoit de 10 heures.

Laplace l'eſtime de 10 heur. mais c'eſt pour la partie intérieure de l'anneau.

L'année de Saturne, ou le tems qu'il emploie à faire ſa révolution autour du ſoleil, ſe détermine par les anciennes obſervations.

L'an 519 de l'ère de Nabonaſſar, le 14 du mois Tybi, ou le premier mars, 228 avant notre ère, Saturne fut obſervé par les aſtronomes Caldéens. Il étoit deux doigts au-deſſous de l'étoile γ qui eſt dans l'épaule auſtrale de la Vierge. Caſſini conclut de cette obſervation que le 2 mars à 1 heur. du ſoir de cette année Saturne avoit 5 ſign. 8° 23′ de longitude, & 2° 50′ de latitude boréale.

Le 26 février 1714 (nouv. ſtyle) à 8 heur. 16′, ſa longitude étoit 5 ſign. 7° 56′ 46″.

L'intervalle eſt 143 années, dont 485 ſont biſſextiles, plus 105 jours 7 heur. 16′.

Saturne avoit fait 66 révolutions moins 26′ 14″.

D'où

D'où on conclut que ſa révolution eſt de 29 années 162 jours 4 heur. 27′.

Et ſon mouvement annuel 12° 13′ 26″.

L'année de Saturne préſente des variations comme celle de Jupiter. Elle ſembloit plus longue dans ce ſiècle.

Kepler s'étoit déjà apperçu de ces inégalités dans les révolutions de ces deux planètes.

Flamſteed à l'occaſion de la conjonction de Jupiter & de Saturne arrivée en 1682, obſerva que toutes les Tables donnoient trop de vîteſſe à Saturne & trop peu à Jupiter : ce qui lui indiqua un retardement dans le mouvement de Saturne, & une accélération dans celui de Jupiter. Il paroiſſoit que les dernières révolutions de Saturne étoient de 6 jours & demi plus longues.

Laplace a découvert la cauſe de ce ſingulier phénomène en 1786. Il a reconnu qu'il exiſte dans les mouvemens de Saturne une inégalité de 40′ 49″, dont la période eſt d'environ 877 ans, & dépend de cinq fois le moyen mouvement de Saturne, moins deux fois celui de Jupiter. Ainſi au bout de 877 ans le mouvement de Saturne eſt le même qu'il étoit auparavant.

De Herſchel.

M. Herſchel a découvert le 18 mars 1781 cette nouvelle planète. Elle ne paroît que comme une étoile de la ſixième grandeur. Auſſi Mayer l'avoit-il placée parmi les étoiles. C'eſt la 964^me^ étoile de ſon catalogue zodiacal.

Flamſteed l'avoit auſſi apperçue le 23 décembre 1690, & il l'avoit marquée ſous le nom de la 34^me^ étoile du taureau.

Elle avoit encore été vue par M. Lemonnier.

Mais c'eſt M. Herſchel qui a prouvé qu'elle devoit être rangée au nombre des planètes. Il lui a donné le nom de *Georgium ſidus*, en l'honneur du roi d'Angleterre George III qui encourage ſes travaux aſtronomiques.

A Berlin on appelle cette planète *Uranus*.

Les aſtronomes françois lui ont donné le nom de celui qui l'a découverte *Herſchel*.

A 10 heur. 41′ le 25 ſeptembre 1756, cette planète avoit 11 ſign. 16° 37′ 45″ de longitude, & 48′ 30″ de latitude auſtrale.

Cette obſervation comparée avec celles faites en 1781 & 1782, donneroit la révolution tropique de cette planète de 83 ans 52 jours 4 heures.

Mais Lalande la donne de 83 années communes 294 jours 8 heur. 39′.

Et ſa révolution ſydérale de 84 années 29 jours 0 heur. 29′.

Herſchel doit avoir un mouvement de rotation ſur ſon axe comme les autres planètes.

Il doit être aplatti aux poles.

De la Lune.

La lune eſt un ſatellite de la terre qui tourne autour d'elle, qui ſuit ſa planète principale, & eſt emporté avec elle autour du ſoleil.

Elle reçoit ſa lumière de cet aſtre, & nous ne voyons que la partie qu'il éclaire. Lorſqu'elle ſe trouve en conjonction, c'eſt-à-dire, entre le ſoleil & la terre, ſa partie obſcure eſt tournée vers la terre, & nous ne la voyons pas. C'eſt la nouvelle lune.

A meſure qu'elle avance, ſa partie éclairée ſe montre, ſous la forme d'un croiſſant; cette lumière s'aggrandit juſqu'à ce que la lune ſoit en oppoſition ou à 180°, c'eſt-à-dire, que le ſoleil ſoit entre la terre & la lune, alors toute ſa partie éclairée eſt tournée vers la terre. C'eſt la pleine lune.

On appelle *ſyzygies*, la pleine lune & la nouvelle lune.

Lorſque la lune n'eſt qu'à 90°, c'eſt le premier ou dernier quartier, qu'on déſigne encore par *quadratures.*

L'octant eſt lorſque la lune n'eſt qu'à 45° du ſoleil.

L'arc ou croiſſant que préſente cet aſtre avant & après la nouvelle lune, eſt une ellipſe dans ſa partie intérieure.

On voit diſtinctement avant & après la nouvelle lune que le croiſſant lumineux eſt accompagné d'une lumière foible répandue ſur le reſte du diſque. Elle fait entrevoir tout le globe de la lune. C'eſt ce qu'on appelle la *lumière cendrée* qui eſt produite par la lumière du ſoleil que la terre réfléchit ſur la lune, comme la lune en réfléchit ſur la terre.

La lumière de la lune n'a aucune chaleur, ſes rayons réfléchis par la Hire fils dans un miroir qui les concentroit 306 fois, ne produiſirent aucun effet ſur le thermomètre d'Amontons.

Du mouvement de la Lune.

La lune tourne autour de la terre dans une orbite elliptique comme les autres aſtres, dans l'eſpace de 27 jours $\frac{1}{3}$; mais en même-tems la terre parcourt preſqu'un ſigne de ſon orbite: ce qui fait que la route effective eſt une courbe appelée épicycloïde.

Puiſque l'orbite de la lune eſt elliptique, elle a donc un apogée, un périgée, une excentricité.

Mais l'orbite lunaire n'eſt point parallèle à l'écliptique; elle la coupe en deux points qu'on appelle *nœuds*. Il y a le nœud aſcendant, par lequel la lune paſſe du midi au nord, & le nœud deſcendant qui lui eſt oppoſé.

Cette inclinaiſon de l'orbite eſt de 5° dans les ſyzygies ou nouvelles & pleines lunes, & de 5° 18′ dans les quadratures.

D'Alembert penſoit que la lune devoit avoir reçu un mouvement d'impulſion à $\frac{1}{150}$ de ſon centre pour lui donner le mouvement de rotation qu'elle a, & qui fait qu'elle nous préſente toujours la même face.

Mais ſans ceſſe ſollicitée par l'attraction de la terre & celle du ſoleil, ſon mouvement éprouve un grand nombre de modifications. Ainſi ſon apogée, ſon nœud, ſon excentricité, & ſon mouvement dans ſon orbite ſont ſans ceſſe affectés, & éprouvent un ſi grand nombre d'irrégularités que les plus célèbres aſtronomes n'ont encore pu les ſaiſir toutes. Nous ne ſaurions rapporter ici tous leurs calculs. Nous donnerons les méthodes les plus ſimples.

Méton, 430 ans avant notre ère, reconnut que la lune en 19 ans ſolaires faiſoit 235 révolutions à-peu-près; car au bout de 19 ans la nouvelle lune arrive ſeulement une heure & demie plutôt. Cette période de 19 ans fut trouvée ſi belle qu'on l'appela *Nombre d'or.*

Calippus y ſubſtitua une période quadruple ou de 76 ans qui fut plus exacte. Il ne la fit que de 27759 jours au lieu de 27760 qu'il y avoit dans quatre nombres d'or de Méton.

Hipparque apperçut enſuite que dans 4 périodes calippiques ou 304 ans, ou 3760 mois lunaires, le retour étoit plus exact; mais il ſubſtitua enſuite une autre période de 126007 jours & une heure: ce qui donnoit pour chaque lunaiſon 29 jours 12 heur. 44′ 3″ 26224.

Ptolémée rapporte une éclipſe de lune obſervée à Babylone par les Caldéens 720 ans avant notre ère, le 29 de Thot. Elle commença une heure après le lever de la lune. L'oppoſition dut arriver le 19 mars à 6 heur. 11′, tems moyen du méridien de Paris. En comparant cette éclipſe avec celle du 23 octobre 1771, dont l'oppoſition a dû être à 4 heur. 28′, l'intervalle eſt 2491 ans 207 jours moins 1 heur. 43′; mais il y a 622 biſſextiles. Ainſi cela fait 910044 jours moins 1 heur 43′ ou 78627795420″. Il y a eu dans cet intervalle 30817 révolutions ſynodiques de la lune.

Donc chaque révolution ſynodique ou lunaiſon eſt 29 jours 12 heur. 44′ 2″ 2.

Ce mois ſynodique ne finit que quand la lune revient en conjonction avec le ſoleil. Mais dans cet intervalle la terre s'eſt avancée de 29° dans ſon orbite. Ainſi la lune a fait 29° de plus que le tour entier du ciel; d'où on conclut qu'elle n'auroit employé à faire ce tour entier que 27 jours 7 heur. 43′ 4″ 6795: c'eſt ce qu'on appelle la *révolution périodique.*

Il faut ajouter 7″ à cette révolution par rapport aux équinoxes pour avoir la révolution par rapport aux étoiles fixes, parce que dans l'eſpace d'un mois lunaire les équinoxes rétrogradent d'environ 4″ de degré, en ſorte que la lune rencontre plutôt le point équinoxial qu'elle n'eût fait une étoile ſituée au même point du ciel; & la différence eſt pour la lune de 7'' de tems. La révolution moyenne ſidérale de la lune eſt de 27 jours 7 heur. 43' 11'' 52586 de tems moyen dans ce ſiècle-ci. Elle étoit un peu plus longue dans les ſiècles précédens.

Des quatre grandes inégalités de la Lune.

Ces inégalités ſont, 1°. l'équation de l'orbite; 2°. l'évection; 3°. la variation; 4°. l'équation annuelle.

1re. *De l'équation de l'orbite.* En examinant la lune dans l'eſpace d'un mois, on voit que tous les 7 jours elle a 5 à 6 degrés d'inégalité: au bout de 14 jours cette inégalité diſparoît, & ainſi de ſuite; en ſorte que dans le mois il y a toujours deux points éloignés tout-à-la-fois d'une demi-révolution en tems, & d'un demi-cercle en longitude; & que les inégalités recommencent toujours au bout de 27 jours & demi environ. Ptolémée employa pour déterminer cette première inégalité 3 éclipſes de lune obſervées à Babylone dans les années 719 & 720 avant notre ère, & il la trouva de 5° 1': mais en faiſant la même recherche en différens mois ou en différentes années, on remarqua que le lieu de la plus grande inégalité étoit plus avancé dans le zodiaque d'environ 3° à chaque révolution; en ſorte que l'apogée, ou la ligne des apſides avançoit vers l'orient d'environ 3° par mois.

On trouve facilement l'apogée de la lune en meſurant ſon diamètre qui eſt 33' ½ dans le périgée, tandis qu'il n'eſt que de 29' ½ dans l'apogée.

On a trouvé que l'apogée faiſoit le tour du ciel par rapport aux étoiles dans l'eſpace de 8 années & 312 jours, ou 3232 jours 11 heur. 11' 39'' 4, & par rapport aux équinoxes en 3231 jours 8 heur. 34' 57'' 6. Son mouvement conſidéré par rapport aux équinoxes eſt de 6' 41'' 069815 par jour, ou 3 ſign. 19° 11' 15'' par ſiècle.

Ainſi la révolution anomaliſtique de la lune ou le retour à ſon apogée eſt de 27 jours 13 heur. 18' 33'' 94994.

Sa révolution par rapport au nœud eſt 27 jours 5 heur. 5' 35'' 6.

Seconde inégalité, de l'*évection*. Ptolémée obſerva que lorſque la lune en quadrature ſe trouvoit à 3 ſign. de ſon apſide, il y avoit une différence de 2° ⅔ dans la première inégalité. Alors le ſoleil étant dans l'apogée ou le périgée de la lune, cette inégalité étoit de 7° ⅔ au lieu de 5°. La quantité moyenne de cette ſeconde inégalité étoit donc de 6° 20'. On l'emploie actuellement de 6° 18' 32''. Ainſi en ôtant la première inégalité, cette ſeconde ſe trouve être de 1° 20' 29''.

Troiſième inégalité, de la *variation*. Cette troiſième inégalité eſt une eſpèce d'avancement ou de retard dans le mouvement de la lune produit par l'obliquité de l'attraction du ſoleil. Elle eſt de 35' 41''.

Quatrième inégalité, l'*équation annuelle de la lune*. Les obſervations

& les calculs ont fait voir que les mouvemens de la lune n'étoient conformes aux inégalités que donnoient l'équation de l'orbite, l'évection & la variation, que dans les mois de janvier & de juillet; mais qu'ils s'en écartoient conſtamment au mois de mars & au mois de ſeptembre, c'eſt à dire, lorſque le ſoleil étoit dans ſes moyennes diſtances. Cette équation annuelle eſt de 11′ 8″ 6; elle vient de ce que le ſoleil attire plus la lune quand il eſt plus près de nous.

Il y a un grand nombre d'autres inégalités de la lune que les ſavans géomètres ont calculées; mais il faut les voir dans l'auteur. Nous allons ſeulement rapporter ici les réſultats des auteurs les plus modernes.

Elémens principaux de la théorie de la Lune.

Mouvement ſéculaire pour 100 années dont 25 ſont biſſextiles, ou 36525 jours moyens, ſuivant de Lambre....	10 ſign.	7°	53′	12″
Mouvement de l'apogée pour 100 années, ſuivant Bailly........................	3	19	5	0
Mouvement ſéculaire du nœud, ſuivant Mayer..	4	14	11	15
Epoque de la longitude moyenne de la lune pour 1750, ſuivant de Lambre............	6	8	17	15
Epoque ou longitude de l'apogée pour 1750, ſuivant Maſon......................	5	20	54	53
Epoque ou longitude du nœud pour 1750, ſuivant Maſon......................	9	10	20	0
Equation de l'orbite, ſuivant Maſon........		6°	18′	32″
Excentricité moyenne, ſuivant Mayer...... la diſtance moyenne étant 1.	0,055036			
Parallaxe moyenne de la lune............			57′	1″
Parallaxe la plus grande................			61′	29″
Parallaxe la plus petite................			53′	46″
Diſtance moyenne de la lune à la terre......	86351 lieues.			
Diſtance la plus grande................	91485			
Diſtance la plus petite................	80079			
Diamètre de la lune dans ſon apogée.......			33′	33″
Diamètre dans ſon périgée..............			29′	22″
Diamètre dans ſa diſtance moyenne.......			31′	8″
Volume de la lune (celui de la terre étant 1) c'eſt-à-dire, un 49e de celui de la terre.	0,02036			

Denſité de la lune (celle de la terre étant 1).	0,74200
Maſſe de la lune (celle de la terre étant 1)...	0,015107

c'eſt-à-dire, un 66^e de celle de la terre.

De l'accélération apparente dans le mouvement de la Lune.

La durée de ſa révolution ſynodique, en mettant à part toutes ſes inégalités, eſt plus courte actuellement de 0,″5732 ou 34 tierces de tems, qu'elle n'étoit il y a 2000 ans; ce qui produit un degré d'erreur ſur le lieu de la lune quand on le calcule pour 300 ans avant notre ère, en employant le mouvement de la lune qui convient aux obſervations modernes, c'eſt-à-dire, que le mouvement ſéculaire eſt 10 ſign. 7° 53′ 12″.

M. Delaplace a trouvé que la cauſe de cette accélération venoit de l'action du ſoleil, à raiſon de la diminution de l'excentricité de la terre; mais elle ſe convertira dans la ſuite dans un retardement.

De la rotation de la Lune.

La lune tourne ſur ſon axe comme les autres aſtres; mais ſon jour eſt égal à ſon mois, puiſqu'elle nous préſente toujours la même face.

Des taches & montagnes de la Lune.

Lorſqu'on obſerve le diſque de la lune avec un fort téleſcope, on y apperçoit un grand nombre de taches, auxquelles on a donné différens noms. Ces taches ſont ſuppoſées être des montagnes, des vallées, & des mers, qui réfléchiſſant la lumière avec différente force, nous paroiſſent ſous forme de points plus ou moins éclairés.

M. Herſchel qui y a diſtingué plus de 400 montagnes, croit que les plus élevées n'ont environ que 1500 toiſes, c'eſt-à-dire, la moitié des plus hautes de la terre.

Il y a auſſi découvert des volcans en pleine activité.

M. Schroeter vient de donner depuis deux ans un grand travail ſur cette matière, dans lequel il confirme les obſervations de Herſchel. Il ſuppoſe qu'il y a fort peu d'eau à la ſurface de la terre.

De la figure de la Lune.

La lune a une figure allongée. Newton a fait voir que le diamètre de la lune dirigée vers la terre devoit être plus long de 186 pieds que ſes autres diamètres à cauſe de l'attraction de la terre.

Mais la rotation de la lune autour de ſon axe, quoique lente, doit aplatir ce même globe du nord au ſud; en ſorte que la lune doit être un ſphéroïde aplati aux poles, & ſes méridiens doivent être elliptiques.

Ainſi dans la lune les méridiens, l'équateur & les courbes parallèles à l'équateur, doivent être des ellipſes.

Le corps de la lune doit être, pour ainſi dire, comme un œuf, qu'on auroit aplati par les côtés indépendamment de ſon allongement primitif.

Des Eclipſes.

Les éclipſes (1) ont toujours formé pour les hommes un ſpectacle frappant. La manière de les prédire leur paroît être l'objet le plus important de l'Aſtronomie.

La lune ne recevant ſa lumière que du ſoleil, il y aura éclipſe de lune, ſi la terre intercepte cette lumière. C'eſt ce qui arrive ſi lorſque la lune eſt en oppoſition, elle ſe trouve dans ſon nœud ou près de ſon nœud.

De même il y aura éclipſe de ſoleil pour la terre ſi lorſque la lune eſt nouvelle ou en conjonction, elle ſe trouve dans ſon nœud ou proche de ſon nœud; parce que pour lors elle intercepte les rayons du ſoleil qui ne ſauroient plus arriver juſqu'à la terre.

Mais lorſque les nœuds ſont à une certaine diſtance des points d'oppoſition & de conjonction, il ne ſauroit plus y avoir d'éclipſe, parce que pour lors la latitude de la lune eſt trop conſidérable: lorſque cette latitude eſt de $63' \frac{1}{2}$, il n'y a plus d'éclipſe.

Pour calculer les éclipſes il faut donc connoître parfaitement les mouvemens de la lune & du ſoleil ou de la terre. Nous ne ſaurions entrer ici dans les détails. Nous allons rapporter ſeulement une méthode facile pour prédire en gros les éclipſes.

Période des Eclipſes en dix-huit ans ou deux cent vingt-trois lunaiſons.

Au bout de 223 lunaiſons, ou 18 ans 10 jours ou 6585 jours 7 heur. 42′ 30″ 71, le mouvement de la lune ſe retrouve à-peu-près le même, & on a les mêmes éclipſes. C'eſt de cette manière qu'Anaxagore, croit-on, prédiſit à Athènes 430 ans avant notre ère une grande éclipſe du ſoleil.

Cependant cette période n'eſt point aſſez exacte. Boulliaud a fait voir qu'après dix autres périodes accomplies, elle n'indiqueroit plus les éclipſes.

On a trouvé une autre période de 521 années ſolaires, qui eſt beaucoup plus exacte.

Enfin, il y a une période de 2362 ans 16 jours 5 heur. 5′ ou un jour de moins ſuivant les biſſextiles, qui ramène les éclipſes.

---

(1) Εκλείπω, *deficio*, parce que dans les éclipſes le ſoleil ou la lune paroiſſent perdre leur lumière.

C'eſt par le moyen de ces périodes qu'on peut prédire des éclipſes ſans les calculs difficiles & rigoureux des Tables aſtronomiques.

Des Satellites de Jupiter.

Les quatre ſatellites de Jupiter furent apperçus par Galilée. Le 7 janvier 1610, peu après la découverte des lunettes d'approche, regardant Jupiter, il vit avec ſurpriſe trois petites étoiles auprès de lui. Il les ſuivit les jours ſuivans, & il reconnut qu'elles avoient un mouvement qui lui prouva qu'elles n'étoient point des étoiles, mais des ſatellites de Jupiter. Le 13 du même mois il apperçut le quatrième.

Simon Marius prétendit les avoir vus auparavant, & dès le mois de novembre précédent.

Le mouvement de ces ſatellites a été l'objet d'un grand travail pour les aſtronomes. Il a fallu déterminer le tems de leurs révolutions, leurs diſtances, leurs maſſes, leurs nœuds, leurs éclipſes, leurs inégalités....

Nous ne pouvons entrer ici dans tous ces détails, quelqu'intéreſſans qu'ils ſoient.

Voici le tems de leurs révolutions périodiques.

1^er^ Satellite................	1 jour	18 heur.	27′	33″	4
2^e^ Satellite................	3	13	13	41	9
3^e^ Satellite................	7	3	42	32	8
4^e^ Satellite................	16	16	32	8	4

Les diſtances de ces ſatellites à leur planète principale Jupiter, ont été eſtimées par Caſſini en demi-diamètres de Jupiter. Ce demi-diamètre eſt de 15555 lieues $\frac{1}{2}$.

Le premier ſatellite eſt diſtant de Jupiter de 5,67 demi-diamètres ; c'eſt à-dire, environ 88000 lieues.

Le ſecond ſatellite eſt diſtant de 9 demi-diamètres, environ 140000 lieues.

Le troiſième ſatellite eſt diſtant de 14,38 demi-diamètres, environ 222000 lieues.

Le quatrième ſatellite eſt diſtant de 25,3 demi-diamètres, environ 400000 lieues.

Les maſſes de ces ſatellites ont été déterminées par les géomètres.

Nous allons rapporter celles données par Lagrange. Il ſuppoſe la maſſe de Jupiter 1, & il trouve que la maſſe du premier ſatellite eſt de 0,00006869.

La maſſe du ſecond eſt 0,00002417.

La maſſe du troiſième eſt 0,0000687.

La maſſe du quatrième eſt, ſuivant Bailly, un vingt-millième de celle de Jupiter.

Les

Les recherches faites par Laplace & Delambre doivent donner ces maſſes plus exactement.

Les diamètres de ces 4 ſatellites vus de Jupiter ſont, ſuivant Bailly & Lalande,

1^{er} Satellite	60'	20''
2^{e} Satellite	29	42
3^{e} Satellite	22	28
4^{e} Satellite	9	32

Les éclipſes du premier ſatellite de Jupiter ont donné lieu à Roemer de faire une des plus curieuſes obſervations d'Aſtronomie & de Phyſique. On ſoupçonnoit bien que le mouvement de la lumière n'étoit pas inſtantané. Mais les diſtances ſur la terre étoient trop petites pour pouvoir meſurer la durée de ce mouvement : Roemer obſervant les éclipſes du premier ſatellite de Jupiter, s'apperçut qu'elles arrivoient toutes les années plus tard, lorſque Jupiter étoit en conjonction, c'eſt-à-dire, au-delà du ſoleil, que lorſqu'il étoit en oppoſition, c'eſt-à-dire, plus-près. Le calcul a fait voir qu'il y avoit 16' 15''; d'où on conclut que la lumière emploie 16' 15'' pour parcourir le diamètre de l'orbite terreſtre, ou 8' 7'' 30''' pour venir du ſoleil à nous.

L'aberration donne les mêmes réſultats à-peu-près, c'eſt-à-dire, 8' 7'' pour le mouvement de la lumière depuis le ſoleil juſqu'à la terre.

Ainſi la vîteſſe de la lumière eſt 10313 fois plus grande que la vîteſſe moyenne de la terre.

Des Satellites de Saturne.

Huygens apperçut le 25 mars 1655 avec des lunettes de 12 & de 23 pieds, un ſatellite auprès de Saturne. C'eſt le quatrième.

Dominique Caſſini apperçut le cinquième ſur la fin de 1671 avec une lunette de 17 pieds.

Le 23 décembre 1672, il découvrit le troiſième avec des lunettes de 35 & de 70 pieds.

Au mois de mars 1684 il obſerva le premier & le ſecond, avec des lunettes qui avoient juſqu'à 136 pieds de longueur.

Au mois de ſeptembre 1789, M. Herſchel avec ſon téleſcope de 40 pieds a découvert un ſixième ſatellite de Saturne qui étoit encore plus rapproché que les cinq autres.

Enfin, au mois d'octobre de la même année, il en a découvert un ſeptième encore plus proche de la planète.

Les révolutions périodiques de ces ſept ſatellites & de l'anneau, s'opèrent dans les tems ſuivans :

Anneau	0 jours.	10 heur.	32′	0″	0
Septième Satellite	0	22	40	4	6
Sixième Satellite	1	8	53	9	
Premier Satellite	1	21	18	26	2
Second Satellite	2	17	44	51	1
Troiſième Satellite	4	12	25	11	1
Quatrième Satellite	15	22	41	16	0
Cinquième Satellite	79	7	53	42	7

Bradley a eſtimé en demi-diamètres de Saturne les diſtances des cinq anciens ſatellites à leur planète. Ce demi-diamètre eſt de 14297 lieues.

1^er^ Satellite	4,893 demi-diamètres,	environ	70000 lieues.
2^e^ Satellite	6,268	environ	90000
3^e^ Satellite	8,754	environ	130000
4^e^ Satellite	20,295	environ	300000
5^e^ Satellite	59,154	environ	900000

La diſtance du ſixième ſatellite découvert par Herſchel eſt de 59000 lieues.

La diſtance du ſeptième ſatellite découvert par Herſchel eſt de 46000 lieues.

Les maſſes des ſatellites de Saturne ſont inconnues.

De l'Anneau de Saturne.

Cet anneau eſt une couronne large & mince qui environne Saturne ſans le toucher.

Galilée en 1612 diſoit qu'il avoit vu Saturne compoſé de trois parties, *Saturnum triformem ;* mais il ne ſuivit pas ces obſervations.

Gaſſendi en 1633 annonça que Saturne lui paroiſſoit accompagné de deux globes de même blancheur que le corps même de Saturne.

Mais c'eſt Huygens qui donna la véritable explication de l'anneau de Saturne, lorſqu'il découvrit le premier ſatellite.

Caſſini obſerva une bande noire qui paroiſſoit diviſer l'anneau en deux portions.

M. Herſchel en 1790 a reconnu que l'anneau étoit compoſé de deux parties qui n'étoient éloignées que d'une demi ſeconde.

L'anneau doit être conſidéré comme une couronne peu épaiſſe, qui forme comme une voûte autour de Saturne, & en eſt également éloignée dans tous ſes points.

Le diamètre total de l'anneau eſt de 66719 lieues.

Le diamètre de Saturne eſt de 28594 lieues.

Le diamètre intérieur de l'anneau eſt de 47652 lieues.

Par conſéquent la largeur de la portion ſolide de l'anneau eſt de 9533 lieues.

Et la partie intérieure de l'anneau n'eſt éloignée de la ſurface de Saturne que de 9529 lieues.

Lorſque Saturne eſt à 5 ſign. 20°, ou à 11 ſign. 20°, le plan de l'anneau eſt tourné vers la terre, & nous ne l'appercevons pas. On voit pour lors Saturne rond & ſans anneau.

L'anneau eſt incliné ſur l'orbite de Saturne de 30°.

Son inclinaiſon ſur le plan de l'écliptique eſt de 31° 20′ comme celle des quatre premiers ſatellites.

L'anneau a un mouvement de rotation comme les ſatellites. Laplace a trouvé par la théorie que la durée de la rotation de la partie intérieure de l'anneau devoit être d'environ 10 heur. pour que la force centrifuge en ſoutînt toutes les parties comme celles d'une voûte.

M. Herſchel s'eſt aſſuré depuis que ce mouvement de rotation de l'anneau s'exécute en 10 heur. 32′.

On ne connoît pas aſſez l'épaiſſeur de l'anneau : ainſi il n'eſt pas facile d'en déterminer le volume, ni la maſſe.

Des Satellites de Herſchel.

La planète Herſchel a deux ſatellites qui furent découverts le 12 janvier 1787 par M. Herſchel avec un téleſcope de 20 pieds qui groſſiſſoit 460 fois.

La révolution ſynodique du premier eſt de 8 jours 17 heur. 1′ 19″ 13.

La révolution périodique du ſecond eſt de 13 jours 11 heur. 5′ 1″ 5.

La diſtance du premier à ſa planète eſt 33″ 09, d'où on déduit ſa diſtance de 105000 lieues.

La diſtance du ſecond eſt 44″ 23, d'où on déduit ſa diſtance de 140000 lieues.

Ils ſont trop petits pour qu'on puiſſe déterminer leur groſſeur.

Leur inclinaiſon a été trouvée de 89° ½.

Leur nœud aſcendant eſt à 5 ſign. 21°.

La ſuite au mois prochain.

* * *

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à Emile (Montmorenci) pendant le mois de Mars 1794 (vieux ſtyle) (*11 Ventôſe — 11 Germinal, 2^{e} année Républicaine*).

Par L. Cotte, *Membre de pluſieurs Académies.*

J. du Mois.	Thermometre.			Barometre.			Aig. aimantée.			Vents.			État du Ciel.
	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po. lign.	po. lign.	po. lign.	° ′	° ′	° ′				
1	2,0	7,0	4,4	27 10,42	27 9,73	27 8,75	25 51	22 51	22 51	N E	S O	S O	Nuages, doux.
2	3,2	6,4	2,6	6,90	7,64	10,66	27	27	27	S E	N O	N O	Couvert, aſſez froid, vent, pluie.
3	0,7	6,8	5,6	28 0,00	11,88	11,88	27	27	27	S	S	S O	Nuages, doux.
4	3,8	9,0	5,4	0,10	28 0,00	11,66	27	27	27	S	S	S	Beau, doux.
5	2,4	10,0	5,2	27 11,26	27 11,66	28 1,45	30	30	30	S	S	N O	*Idem.*
6	1,9	7,2	3,5	28 1,81	28 1,22	0,73	33	27	27	N	N O	N O	*Idem.*
7	0,9	8,5	4,8	0,25	27 11,86	27 11,50	24	21	21	N E	N E	N E	*Idem.*
8	3,4	9,4	8,0	27 11,8	10,78	10,75	21	12	21	N E	N E	N E	*Idem.*
9	3,3	9,8	7,0	11,06	11,25	28 0,00	12	15	12	N E	E	E	*Idem.*
10	4,0	10,6	7,0	11,58	10,73	27 10,30	12	12	12	S E	O	O	Nuages, doux.
11	7,0	9,5	5,6	8,61	7,66	8,80	12	12	12	S O	S O	N O	Couvert, doux, pluie.
12	4,0	.....	.....	8,95	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Nuages, doux, pluie, tonnerre.
13	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Nuag. doux, pluie, gr.
14	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Nuages, aſſez froid.
15	abſent.	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Couvert, aſſez doux.
16	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Couv. aſſez froid, pl.
17	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Couvert, doux.
18	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	.....	Nuages, doux.
19	.....	.....	3,8	....	....	9,60	.....	.....	.....	....	....	S O	*Idem*, pluie.
20	3,2	8,4	5,0	10 78	11,55	28 0,74	21	39	39	S E	N E	N E	Couvert doux, pluie.
21	3,5	9,0	6,3	28 2,11	28 2,25	2,53	21	33	33	N E	N E	N E	Couvert, doux.
22	4,4	12,3	7,4	1,86	0,50	0,25	24	24	24	N E	N E	N E	Nuages, doux.
23	6,0	13,0	8,5	0,13	27 11,68	0,50	24	24	39	N E	N E	E	Beau, doux.
24	6,2	12,5	11,2	0,64	28 1,00	1,24	33	42	42	E	E	E	*Idem.*
25	6,7	13,4	9,4	1,24	0,62	0,44	39	39	39	N E	E	E	*Idem.*
26	5,7	12,4	9,1	27 11,86	27 11,55	27 11,44	39	39	39	N E	E	E	*Idem*, tonnerre.
27	8,6	13,5	8,8	11,44	11,56	11,64	39	39	39	E	E	S	Nuag. doux, pl. tonn.
28	5,8	13,4	9,3	11,64	11,64	11,64	39	39	39	SO & SE	SO & SE	O & S	Beau, chaud.
29	5,6	11,8	8,7	11,21	10,14	8,80	39	39	39	S	S O	S O	Couvert, doux, brouillards, vent.
30	5,0	9,8	6,0	10,00	10,29	10,87	39	39	39	N O	N O	N O	Nuages, doux, grand vent, pluie.
31	3,3	10,5	7,0	10 61	9,54	9,00	39	39	39	O	S	O	Nuag. doux, vent, pl.

Réſultats de la Table précédente.

Nous avons joui pendant ce mois d'une très-belle température douce & sèche ; le tems a été favorable aux labours & aux ſemailles, ainſi que la pluie qui eſt tombée à la fin du mois. Le premier, on cueilloit la violette. Le 4, les abricotiers & les pêchers fleuriſſoient. Le 8, les maronniers-d'inde, les lilas & les groſeillers ſe chargeoient de feuilles, la vigne pleuroit. Le 20, les pruniers, l'épine-noire & les poiriers fleuriſſoient. Le 23, les tilleuls & les roſiers ſe chargeoient de feuilles, les guigniers fleuriſſoient. Le 26, les fraiſiers entroient en fleurs ; on voyoit de la grappe dans les bourgeons de vigne bien expoſée. Le 29, les ceriſiers fleuriſſoient ; les bleds ſont trop forts : la végétation eſt en grande activité.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 *ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie* en 1718, $13\frac{5}{8}$ lign. en 1737, $10\frac{1}{3}$ lign. en 1756 (à Denainvillers dans le ci-devant Gatinois chez le C. *Duhamel*). *Vents dominans*, ſud-eſt, ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 13 d. le 18. *Moindre*, $6\frac{1}{2}$ d. de condenſation les 15 & 16. *Moyenne*, 5,2 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 1 lign. le 9. *Moindre*, 26 pouc. 8 lign. le 23. *Moyenne*, 27 pouc. 6,4 lign. *Nombre des jours de pluie*, 11. *Température*, froide & sèche. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans* ſud-oueſt & nord-oueſt *Plus grande chaleur*, $11\frac{7}{8}$ d. le 25. *Moindre*, 1 d. de condenſation le 30. *Moyenne*, 5,4 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. $5\frac{3}{4}$ lign. le 14. *Moindre*, 27 pouc. 1 lign. le 5. *Moyenne*, 27 pouc. 9,7 lign. *Nombre des jours de pluie*, 16, de *neige*, 3, de *grêle*, 2. *Quantité de pluie*, 16 lign. D'*évaporation*, 30 lign. *Température* douce & humide.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le premier (N.L. & *périgée*) nuages, doux. Le 3 (*équinoxe aſcend.*) *idem.* Le 5 (*quatrième jour après la* N. L.) *idem.* Le 8 (P. Q.) beau, doux. Le 9 (*luniſtice boréal*) *idem.* Le 12 (*quatrième jour avant la* P. L.) couvert, doux, pluie, tonnerre. Le 15 (*apogée*) couvert, doux. Le 16 (P. L.) *idem.* pluie. Le 17 (*équinoxe deſcendant*) couvert, doux. Le 20 (*quatrième jour après la* P. L.) *idem*, pluie. Le 24 (D. Q. & *luniſtice auſtral*) beau, chaud. Le 27 (*quatrième jour avant la* N. L.) nuages, chaud, pluie, tonnerre. Le 30 (*équinoxe aſcendant & périgée*) nuages, doux, pluie. Le 31 (N. L.) *idem.*

En 1794, *Vent dominant*, le nord-eſt ; celui d'oueſt fut violent la nuit du 30. Les grands vents de l'équinoxe n'ont pas eu lieu.

Plus grande chaleur, 13,4 d. les 25, 27 & 28 à 2 heur. ſoir, le vent nord-eſt & le ciel ſerein. *Moindre*, 0,7 d. de dilatation le 3 à $6\frac{1}{2}$ heur. matin, le vent ſud & le ciel en partie ſerein. *Différence*, 12,7 d.

Moyenne au *matin*, 4,0 d. à *midi*, 10,2 d. au *ſoir*, 6,6 d. du *jour*, 6,9 d.

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 2,53 lign. le 21 à 9 heur. ſoir, le vent nord-eſt & le ciel en partie ſerein. *Moindre*, 27 pouc. 6,90 lign. le 2 à 6 ½ heur. matin, le vent ſud-eſt & le ciel couvert, avec pluie. *Différence*, 7,63 lign. *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 11,40 lign. à *midi*, 27 pouc. 11,24 lign. au *ſoir*, 27 pouc. 11,31 lign. du *jour*, 27 pouc. 11,32 lign. *Marche du baromètre*, le premier à 6 ½ heur. matin, 27 pouc. 10,42 lign. du premier au 2 *baiſſé* de 3,52 lign. du 2 au 4 *monté* de 5,20 lign. du 4 au 5 *B.* de 0,84 lign. du 5 au 6 *M.* de 2,55 lign. du 6 au 8 *B.* de 3,06 lign. du 8 au 9 *M.* de 1,25 lign. du 9 au 11 *B.* de 4,34 lign. du 11 au 21 *M.* de 6,87 lign. du 21 au 23 *B.* de 2,85 lign. du 23 au 25 *M.* de 1,56 lign. du 25 au 29 *B.* de 8,44 lign. du 29 au 30 *M.* de 2,07 lign. du 30 au 31 *B.* de 1,87 lign. Le 31 à 9 heur. ſoir, 27 pouc. 9,08 lign. Le mercure a toujours été élevé, & il a peu varié excepté en *montant* les 2, 20 & 30, & en *deſcendant*, les 1 & 29.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 22° 51′ le premier tout le jour, le vent ſud-oueſt & le ciel en partie couvert. *Moindre*, 22° 12′ les 10 & 11 tout le jour, les vents oueſt & ſud-oueſt & le ciel couvert avec pluie. *Différence*, 39′. *Moyenne* à 8 heur. *matin*, 22° 29′ 13″, à *midi*, 22° 30′ 31″ à 2 heur. *ſoir*, 22° 31′ 10″ du *jour*, 22° 30′ 18″.

Il eſt tombé de la *pluie* les 2, 10, 11 13, 16, 19, 20, 27, 29, 30 & 31, & de la *grêle* le 13. La quantité d'eau a été de 12,6 lign. & celle de l'*évaporation* de 13 lign.

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *loin* les 12 & 26, & de *près* le 27.

L'*aurore boréale* n'a point paru.

Nous n'avons eu aucune *maladie* régnante.

Réſultats des trois mois d'hiver. Vent dominant, nord-eſt. *Plus grande chaleur*, 13,4 d. *Moindre*, 6,3 d. de condenſation. *Moyenne* au *matin*, 2,8 d. à *midi*, 6,3 d. au *ſoir*, 4,0 d. du *jour*, 4,4 d. *Plus grande élévation du Baromètre*, 28 pouc. 5,48 lign. *Moindre*, 26 pouc. 8,50 lign. *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 10,98 lign. à *midi*, 27 pouc. 10,88 lign. au *ſoir*, 27 pouc. 11,24 lign. du *jour*, 27 pouc. 11,03 lign. *Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée*, 22° 51′. *Moindre*, 22° 12′. *Moyenne*, à 8 heur. *matin*, 22° 26′ 21″, à *midi*, 22° 27′ 11″, à 2 heur. *ſoir*, 22° 27′ 22″, du *jour*, 22° 26′ 51″. *Quantité de pluie*, 3 pouc. 3,9 lign. d'*évaporation*, 2 pouc. 8 lign. *Température*, douce & humide. *Nombre des jours beaux*, 16. *Couverts*, 52. De *nuages*, 22. De *vent*, 20. De *pluie*, 27. De *neige*, 8. De *grêle*, 2. De *tonnerre*, 4. De *brouillard*, 20. D'*aurore boréale*, 0. *Productions de la terre*, elles ſont très-avancées, & elles promettent beaucoup. *Maladies*, aucune régnante.

Emile (Montmorenci), { 18 *Germinal*, 2ᵉ *année Répub.*
7 *Avril* 1794 (vieux ſtyle).

AXIOMES MÉTÉOROLOGIQUES,

Ou Réſultats généraux de mes obſervations depuis trente ans, & de toutes celles que mes recherches & ma correſpondance m'ont fournies;

Par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies.*

LES obſervations météorologiques remontent à l'époque de l'établiſſement de l'Académie des Sciences en 1666; elles n'ont preſque pas été interrompues juſqu'à préſent. Les plus célèbres académiciens, les *Sidileau*, les *de la Hire*, les *Maraldi*, les *Caſſini*, les *Fouchy*, les *Chappe*, &c. en ont été chargés ſucceſſivement. Pluſieurs membres, tels que MM. *Morin*, *Duhamel*, *Malouin*, *Meſſier*, &c. s'en ſont auſſi occupés, ſans avoir une miſſion particulière pour cela. Les correſpondans de l'Académie lui ont ſouvent communiqué de ſemblables obſervations. Toutes les Sociétés ſavantes de l'Europe ont compris auſſi la Météorologie dans la liſte de leurs travaux, particulièrement la Société royale de Londres, les Académies de Berlin, de Péterſbourg, de Stockolm, &c. & ſur-tout la Société de Médecine de Paris & celle de la Haye, la Société météorologique de Manheim; ces trois corps académiques ont établi la correſpondance la plus étendue.

J'ai donné les réſultats de toutes les obſervations dont je viens de parler, ainſi que ceux de mes propres obſervations dont je m'occupe depuis trente ans & de celles de mes correſpondans particuliers, ſoit dans mon *Traité* & mes *Mémoires de Météorologie*, ſoit dans l'*Hiſtoire de la Société de Médecine*, dans le *Recueil des Savans Etrangers*, dans les *Journaux des Savans*, de *Phyſique*, de *France*, &c. J'ai tâché de ne rien laiſſer échapper de tout ce qui étoit relatif à la Météorologie, & je crois avoir donné les réſultats de tout ce qui a paru depuis plus de cent ans ſur cette ſcience. Mais combien ſa marche eſt lente! De cette multitude prodigieuſe d'obſervations, nous n'avons encore pu tirer qu'un petit nombre de vérités phyſiques que je préſente ici ſous le titre d'*Axiomes météorologiques*. Ils réſultent non pas de toute cette maſſe d'obſervations qui pendant long-tems ont été faites négligemment ou avec des inſtrumens très-imparfaits, mais des trente ou quarante dernières années d'obſervations. Voici donc le petit nombre de vérités phyſiques que nous a fourni l'étude de la Minéralogie.

ARTICLE PREMIER.

Du Baromètre.

1°. Les grandes variations du baromètre ſont ordinairement accompagnées d'un tems ſerein par un vent du nord, & les petites élévations, d'un tems couvert, pluvieux ou venteux par un vent de ſud ou de ſes adjacens.

2°. Le mercure varie plus dans les mois d'hiver que dans les mois d'été, de ſorte que ſes plus grandes élévations & ſes plus grands abaiſſemens ont lieu en hiver; mais ſon élévation moyenne eſt plus grande en été qu'en hiver.

3°. Sa variation eſt preſque nulle à l'équateur, & elle eſt d'autant plus grande qu'on s'en éloigne davantage vers les pôles.

4°. Il varie plus dans les vallées que ſur les montagnes.

5°. Plus les vents ſont variables, & plus auſſi le mercure varie.

6°. Il eſt moins élevé à minuit & à midi qu'aux autres heures de la journée; ſa plus grande hauteur diurne a lieu vers le ſoir.

7°. Entre 10 heur. & 2 heur. de la nuit & du jour, les élévations & les abaiſſemens du mercure ſont les moins grands; le contraire a lieu entre 6 & 10 heur. du matin & du ſoir.

8°. Entre 2 & 6 heur. du matin & du ſoir, il monte auſſi ſouvent qu'il deſcend, de manière cependant qu'il monte plus ſouvent à ces époques dans les mois d'hiver, & qu'il deſcend plus ſouvent dans les mois d'été.

9°. Les oſcillations ſont moindres en été, plus grandes en hiver, & très-grandes aux équinoxes.

10°. Elles ſont plus grandes auſſi le jour que la nuit.

11°. Plus le ſoleil eſt élevé ſur l'horiſon, moins les oſcillations ſont grandes; elles augmentent à meſure que cet aſtre approche de l'horiſon occidental, & elles ſont très-grandes, loiſqu'il avoiſine l'horiſon oriental.

12°. Elles ſont indépendantes juſqu'à un certain point des variations de la chaleur.

13°. Le mercure tend à monter de la nouvelle lune à la pleine lune, & à deſcendre de la pleine lune à la nouvelle lune.

14°. Il monte plus dans l'apogée que dans le périgée; il tend à monter du luniſtice boréal au luniſtice auſtral, & à deſcendre du luniſtice auſtral au luniſtice boréal.

15°. En général la variation du mercure comparée avec les points lunaires ne préſente rien de fixe; les réſultats des Nos. 13 & 14 ſont les plus conſtans.

16°. Dans nos contrées, le baromètre n'eſt jamais ſtationaire pendant 24 heures.

17°. Les baromètres placés dans les pays occidentaux montent ou deſcendent plutôt que ceux qui ſont placés dans les pays orientaux.

18°. Lorſque le ſoleil paſſe au méridien, ſi le mercure eſt deſcendant, il continue de deſcendre, & ſouvent ſon abaiſſement s'accélère.

19°. Si à la même époque le mercure eſt aſcendant, alors ou il baiſſe, ou il eſt ſtationaire, ou bien il monte plus lentement.

20°. Si dans la même circonſtance le mercure eſt ſtationaire, il deſcend alors, à moins qu'il n'ait monté avant ou après avoir été ſtationaire; dans cette hypothèſe il devient ſtationaire au moment du paſſage du ſoleil par le méridien.

21°. Les variations dont il s'agit ont lieu ordinairement depuis onze heures du matin, juſqu'à une heure du ſoir, mais plus ſouvent avant midi qu'après.

22°. Les grandes marées ſont preſque toujours précédées par de grands abaiſſemens du mercure; elles concourent auſſi plus ſouvent avec la pleine lune qu'avec la nouvelle lune.

ART. II.

Du Thermomètre.

1°. Les degrés extrêmes de chaleur ſont à peu-près les mêmes partout: il n'en eſt pas ainſi des degrés extrêmes de froid.

2°. Le thermomètre dans ſes élévations extrêmes, monte ſouvent plus haut dans les zones tempérées que dans la zone torride.

3°. Il varie peu entre les tropiques; ſa variation, comme celle du baromètre, eſt d'autant plus grande que l'on s'éloigne davantage de l'équateur vers les pôles.

4°. Il monte plus haut dans les plaines que ſur les montagnes.

5°. Il ne deſcend pas auſſi bas dans le voiſinage de la mer que dans l'intérieur des terres.

6°. Le vent n'influe pas ſur ſa marche.

7°. L'humidité y influe ſingulièrement lorſqu'elle eſt ſuivie d'un vent qui la diſſipe.

8°. La plus grande chaleur & le plus grand froid ont lieu ſix ſemaines environ après les ſolſtices boréal & auſtral.

9°. Le thermomètre varie plus en été qu'en hiver.

10°. Le moment le plus froid de la journée eſt celui qui précède le lever du ſoleil.

11°. La plus grande chaleur au ſoleil & à l'ombre ont rarement lieu le même jour.

12°. La chaleur diminue bien plus bruſquement de ſeptembre à octobre qu'elle n'augmente de juillet à ſeptembre.

13°. Il n'eſt pas vrai qu'un hiver très-froid ſoit le prélude de grandes chaleurs en été.

ART. III.

Du Vent.

1°. Les vents ſont réglés & périodiques entre les tropiques.

2°. Plus on s'éloigne de ces cercles & plus ils ſont variables.

3°. Les vents ſont plus variables en hiver qu'en été, & plus auſſi vers les équinoxes que dans tout autre tems.

4°. Il n'eſt pas vrai que le vent qui ſouffle à l'équinoxe ſoit le dominant pendant les ſix mois ſuivans.

5°. Le lever du ſoleil eſt toujours précédé, ſur-tout en été, d'un vent d'eſt frais.

6°. Dans le voiſinage de la mer, on éprouve des vents périodiques de mer & de terre.

7°. Les vents violents ſont plus communs dans le voiſinage des montagnes que dans les plaines découvertes.

ART. IV.

De la Pluie & de l'Evaporation.

1°. Les pluies ſont plus fréquentes en hiver qu'en été, & elles ſont plus abondantes en été qu'en hiver.

2°. Elles ſont plus abondantes auſſi & moins fréquentes dans les pays méridionaux que dans les pays froids ou tempérés.

3°. Les accroiſſemens & les décroiſſemens des rivières ne ſont pas toujours relatifs aux quantités de pluie.

4°. Les quantités de pluie ſont plus grandes dans les endroits bas que dans les endroits élevés, plus auſſi dans le voiſinage des bois & des montagnes.

5°. La quantité de l'évaporation ſurpaſſe ordinairement celle de la pluie.

6°. L'évaporation eſt d'autant plus grande, que la chaleur eſt plus forte.

7°. Elle eſt plus grande auſſi par les vents de la région du nord que par ceux de la région du ſud.

8°. Enfin, elle eſt encore plus grande par un tems ſec & froid que par un tems chaud & humide.

9°. La plus grande ſéchereſſe indiquée par l'hygromètre a lieu en avril.

ART. V.

De l'Electricité atmoſphérique.

1°. L'électricité ſe manifeſte plus ſouvent ſans tonnerre qu'avec tonnerre.

2°. Elle eſt auſſi plus ſouvent occaſionnée par les nuages ſecs que par les nuages pluvieux.

3°. Elle eſt plus ſouvent poſitive que négative, ſur-tout lorſqu'elle eſt produite par des nuages muets ; ſans doute parce que ces nuages ſont trop élevés pour que l'électricité qui ſort de la terre puiſſe y atteindre ; dans le cas contraire elle eſt très-variable.

4°. L'atmoſphère donne des ſignes d'électricité en tout tems & à toute heure de jour & de nuit.

ART. VI.

De l'Aiguille aimantée & de l'Aurore boréale.

1°. Le plus grand écart de l'aiguille aimantée du nord vers l'oueſt a lieu vers 2 heur. du ſoir, & ſon plus grand rapprochement du nord vers 8 heur. du matin, de manière que depuis cette dernière heure juſqu'à 2 heur. ſoir elle tend à s'éloigner du nord, & à s'en rapprocher depuis 2 heur. ſoir juſqu'au lendemain matin.

2°. La marche annuelle de l'aiguille aimantée s'exécute ainſi qu'il ſuit: de janvier à mars elle s'éloigne du nord ; de mars à mai elle s'en rapproche ; en juin elle eſt ſtationaire ; en juillet elle s'éloigne ; en août, ſeptembre & octobre elle ſe rapproche ; ſa variation eſt exactement la même en octobre & en mai ; en novembre & décembre elle s'éloigne, Son plus grand écart vers l'oueſt a lieu à l'équinoxe du printems, & ſon plus grand rapprochement vers le nord à l'équinoxe d'automne.

3°. La déclinaiſon de l'aiguille aimantée varie ſelon les latitudes: dans celles que nous habitons elle a toujours été en augmentant depuis l'année 166[illegible]. Avant cette époque elle déclinoit vers l'eſt.

4°. Les éruptions des volcans & les tremblemens de terre ſont quelquefois précédés par des mouvemens extraordinaires dans l'aiguille aimantée.

5°. L'aiguille aimantée eſt aſſez ſouvent agitée avant & pendant l'apparition de l'aurore boréale ; ſa déclinaiſon à midi eſt alors plus grande qu'à l'ordinaire.

6°. L'apparition plus ou moins fréquente de l'aurore boréale eſt ſujette à des alternatives, de manière que ce phénomène eſt très-fréquent dans certaines années & rare dans d'autres. Nous ſommes depuis deux ou trois ans dans une période où ce phénomène paroît rarement.

7°. L'aurore boréale eſt plus fréquente vers les équinoxes que dans les autres ſaiſons.

8°. Ce phénomène eſt preſque continuel pendant les longs hivers des régions polaires; il devient plus rare à meſure qu'on s'en éloigne vers l'équateur.

9°. On obſerve auſſi des aurores auſtrales dans les pays qui avoiſinent le pôle arctique.

10°. L'aurore boréale eſt quelquefois accompagnée d'éclairs & d'un cliquetis ſemblable à celui qui précède & accompagne l'électricité, ſoit que les éclairs partent du foyer de l'aurore boréale, ſoit qu'ils partent des nuages voiſins.

ART VII.

De la Période lunaire de dix-neuf ans.

Il paroît que la température générale d'une année revient la même tous les 19 ans, époque où les phaſes & les poſitions de la lune par rapport à la terre ſont auſſi les mêmes.

CONCLUSION.

Je pourrois ajouter d'autres réſultats à ceux-ci, mais je me borne à ce que l'obſervation me fournit de plus conſtant, & je fais des vœux pour que le zèle des obſervateurs contribue à conſtater de plus en plus la certitude de ces axiomes & à en découvrir de nouveaux. Les révolutions politiques ne durent qu'un tems, celles de la nature ſont conſtantes & n'auront d'autre terme que celui de l'exiſtence de notre globe. Ce n'eſt qu'en les étudiant & en les ſuivant, qu'on en peut ſaiſir l'ordre & l'enchaînement, & un vrai ſavant uniquement dévoué à ſon objet, ne ceſſe de s'en occuper, quels que ſoient les événemens politiques; il s'afflige des fléaux qui les accompagnent, mais il trouve dans l'étude de ſa ſcience chérie des diſtractions qui lui deviennent néceſſaires, en même-tems qu'elles contribuent à reculer les bornes de nos connoiſſances.

Montmorenci-Emile, { *19 Ventôſe, 2ᵉ année Républicaine,*
9 Mars 1794 (vieux ſtyle).

LISTE

Des Mémoires relatifs à la Météorologie que j'ai inſérés dans ce Journal depuis 1775.

	Années.	Parties.	Pages.
1°. Calendrier météorologique du climat de Paris.	1775	I	511
2°. Lettres ſur la Météorologie	1776	I	93

	Années.	Parties.	Pages.
3°. Table de pluſieurs hauteurs meſurées en différens tems pour l'uſage des phyſiciens & des météorologiſtes	1776	I	294 470
4°. Table des plus grands degrés de froid obſervés en différens lieux en Janvier 1776	....	I	325
5°. Extrait d'un Mémoire de M. *Van-Swinden* ſur la Météorologie	1778	II	297
6°. Sur le rapport de l'évaporation avec la hauteur & le diamètre des vaſes	1781	II	306
7°. Sur la période lunaire de dix-neuf ans & ſur le froid rigoureux de février 1782	1782	II	249
8°. Sur le brouillard extraordinaire des mois de juin & juillet 1783	1783	II	201
9°. Sur l'hiver rigoureux de 1783 à 1784	1784	II	455
10°. Obſervations & réflexions ſur la période lunaire de dix-neuf ans	1786	I	276
11°. Obſervations faites avec la bouſſole de variation du C. *Coulomb*, années 1784 & 1785	....	II	189
Année 1786	1787	I	349
Année 1787	1788	I	282
Année 1788	1789	II	35
Année 1789	1790	I	226
12°. Sur l'hiver rigoureux de 1788 à 1789	1789	I	537
13°. Rapport des réponſes faites aux queſtions propoſées par la Société d'Agriculture de Laon, ſur les effets de la gelée de l'hiver de 1788 à 1789 à l'égard des animaux & des végétaux	1790	II	21
14°. Recherches ſur la marche diurne périodique du mercure dans le baromètre	....	II	108
15°. Analyſe de la diſſertation de M. *Gauſſen* ſur le thermomètre de *Réaumur*	....	II	186
16°. Recherches ſur la marche ſimultanée des thermomètres de mercure & d'eſprit-de-vin, obſervés pendant huit ans 1782 — 1789	....	II	189
17°. Analyſe de l'ouvrage de M. *Kirwan*, intitulé: *Eſtimation de la température des différens degrés de latitude*	....	II	410
18°. Recherches ſur la chaleur moyenne des différens degrés de latitude, pour ſervir de ſuite à l'ouvrage précédent	1791	II	27

	Années.	Parties.	Pages.
19°. Réſultats moyens des obſervations faites dans cinquante villes d'Italie ſur la chaleur & les quantités de pluie	1791	II	43
20°. Recherches ſur les vents dominans, les quantités moyennes de pluie & le nombre moyen des jours de pluie & de neige ſous les différentes latitudes où l'on a obſervé	....	II	263
21°. Recherches ſur la marche du baromètre dans les différentes latitudes	1792	II	54
N. B. Ce Mémoire devoit être accompagné de quarante Tables que je publierai ſi le Public le deſire.			
22°. Supplément aux différens Mémoires publiés ſur la variation diurne de l'aiguille aimantée	....	II	204
23°. Recherches météorologiques,			
1°. Sur l'influence des points équinoxiaux à l'égard du vent dominant de l'année	....	II	270
2°. Sur l'influence des luniſtices boréal & auſtral à l'égard des vents	....	II	272
3°. Sur l'influence des mêmes points à l'égard de la marche du baromètre	....	II	274
4°. Sur la variation du baromètre tant en montant qu'en deſcendant dans les climats de Montmorenci & de Laon	....	II	275
5°. Sur la variation diurne du baromètre à Montmorenci & à Laon	....	II	276
6°. Sur le rapport des variations du baromètre à Montmorenci avec les vents & les températures	....	II	278
7°. Sur le nombre moyen des jours de gelée dans les climats de Montmorenci & de Laon	....	II	280
8°. Sur la déclinaiſon & la variation de l'aiguille aimantée obſervée en même tems dans vingt villes différentes	....	II	281
24°. Recherches ſur la température des jours correſpondans entre les équinoxes & les ſolſtices relativement à la déclinaiſon du ſoleil	....	II	363
25°. Réponſe aux obſervations de M. *Pictet* ſur la température moyenne du climat de Paris,			

	Années.	Parties.	Pages.
& à celle de M. *Prevoſt* ſur la chaleur ſolaire	1793	I	285
26°. Recherches ſur la température moyenne du climat de Paris, pour ſervir de baſe aux opérations relatives à l'uniformité des poids & meſures	1792	II	433
27°. Recherches ſur les détails de la température des années correſpondantes de la période lunaire de dix-neuf ans	1793	I	279
28°. Recherches ſur la marche diurne & ſimultanée du mercure dans le baromètre à Bordeaux, à Laon & à Montmorenci	....	I	340
29°. Recherches relatives à l'effet que les variations de température produiſent ſur la marche du mercure dans le baromètre	....	I	441
30°. Recherches ſur la conſtitution de l'année médicale en France	....	I	42
31°. Mémoire ſur la chaleur exceſſive du mois de juillet 1793	....	II	222
32°. Extrait des Mémoires de la Société météorologique Palatine de Manheim.			
Année 1781	....	II	294
Année 1782	....	II	336
Année 1783	....	II	444
Année 1784	....	II	451
Année 1785	1794	I	41
Années 1786, 1787 & 1788	....	I	
33°. Axiomes météorologiques	....	I	331

N. B. J'ai publié chaque mois dans ce Journal depuis le premier janvier 1790 juſqu'à préſent l'extrait des obſervations météorologiques que je fais tous les jours à Montmorenci depuis 1765. Les obſervations antérieures à 1790 ſe trouvent dans le *Journal des Savans*; & les réſultats de ma correſpondance météorologique ont été inſérés dans les différens volumes des *Mémoires de la Société de Médecine* qui ont paru juſqu'à préſent.

On trouve dans le premier volume des *Mémoires de la Société d'Hiſtoire-Naturelle de Paris*, *page* 86, un Mémoire que j'ai donné ſur l'*Hiſtoire de l'air & des météores du climat de Paris*.

Mes trois volumes *in*-4°. ſur la *Météorologie* ſe vendent actuellement chez les Cit. *Barrois l'aîné & le jeune*, *quai des Auguſtins*, *à Paris*.

Mes cinq volumes d'*Ouvrages élémentaires ſur l'Hiſtoire-Naturelle, la Phyſique & l'Agriculture* ſe vendent chez les Cit. *freres Barbou*, rue *des Mathurins*, à *Paris*.

Emile (Montmorenci), { 18 *Germinal*, 2e *année Républicaine*.
7 *Avril* 1794 (*vieux ſtyle*).

Nota. Le Citoyen Pajot a retiré du nitre tout formé, des cendres des fours à chaux. Nous donnerons ſon Mémoire dans le Cahier ſuivant.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

INSTRUCTION ſur les moyens d'entretenir la ſalubrité, & de purifier l'air des Salles dans les Hôpitaux militaires de la République, page 161

Analyſe d'une eſpèce particulière de Charbon de terre argileux, de la Mine de la Chapelle-Deſirée, entre Saint-Martin & Véteuil, Diſtrict de Mantes, par B. G. SAGE, 173

Mémoire ſur les Roches compoſées en général, & particulièrement ſur les Pétro-ſilex, les Trapps & les Roches de corne, pour ſervir à la diſtribution méthodique des produits volcaniques; par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU, 175

Mémoire ſur la Source des Caves de Savoniers, près Tours, tenant en diſſolution de la Chaux native, & formant des dépôts analogues à ceux des Bains de Saint-Philippe en Toſcane, découverte par GILLET-LAUMONT, 200

De la partie colorante des Terres & Pierres; par J. C. DELAMÉTHERIE, 203

Aſtronomie; par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), *de l'Académie des Sciences de Paris, de celles de Londres, de Péterſbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, &c. &c. Inſpecteur du Collège de France, & Directeur de l'Obſervatoire de l'École Militaire: ſecond extrait par* J. C. DELAMÉTHERIE, 209

Obſervations météorologiques faites à Emile (Montmorenci) pendant le mois de Mars 1794 (vieux ſtyle) (11 Ventôſe — 11 Germinal, 2e année républicaine); par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies*, 228

Axiomes météorologiques, ou Réſultats généraux de mes Obſervations depuis trente ans, & de toutes celles que mes recherches & ma correſpondance m'ont fournies; par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies*, 231

[illegible] NATURAL HISTORY [illegible]

Fig. 2.

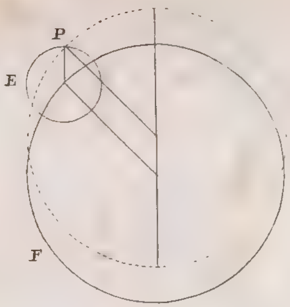


Fig. 4.

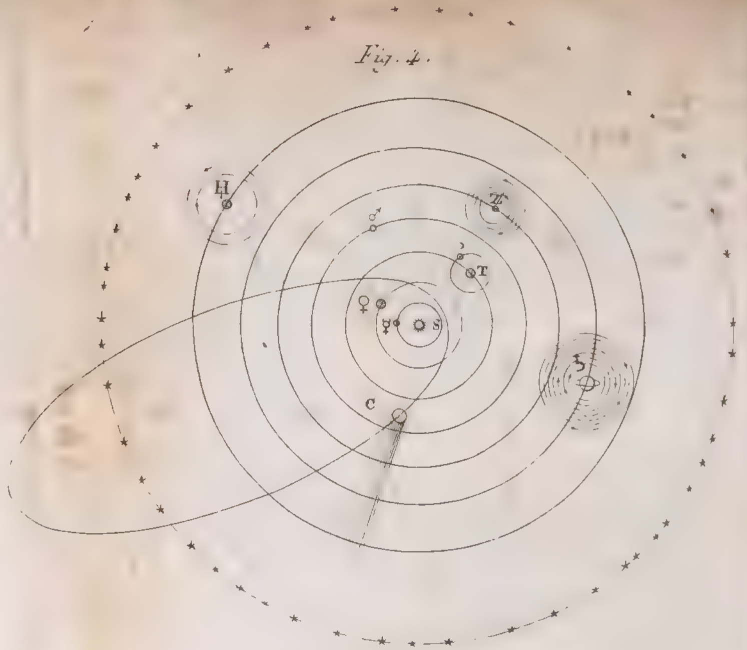


Fig. 1.

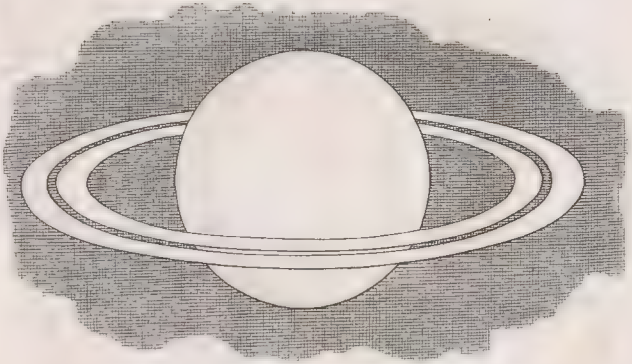


Fig. 6.

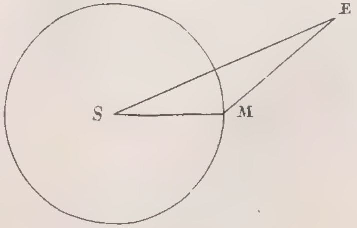


Fig 5.

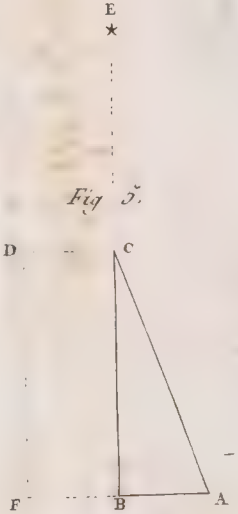
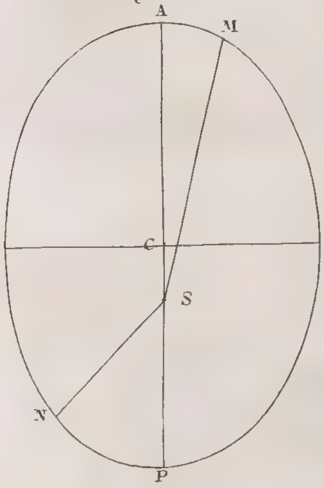


Fig. 3



JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
GERMINAL, an 2e, Ère Franç.

SUITE DU MÉMOIRE

Sur les Roches compoſées en général, & particulièrement ſur les Pétro-ſilex les Trapps & les Roches de corne, pour ſervir à la diſtribution méthodique des produits volcaniques;

Par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU.

CETTE ſorte de pierres (les *pétro-ſilex*, les *trapps* & les *roches de corne*) remplit donc l'intervalle qui ſépare les roches, des *pierres* proprement dites; c'eſt-à-dire, qu'elle eſt intermédiaire entre les maſſes pierreuſes, qui renferment des grains diſtincts de ſubſtances différentes, & celles qui peuvent être conſidérées comme ne contenant qu'une ſeule eſpèce de molécules. D'un côté elle touche aux granits, & de l'autre à tous les genres de pierres, tant à celles formées de molécules ſimples qu'à celles qui les exigent compoſées. Elle commence lorſque les roches ceſſent d'avoir un grain aſſez apparent pour que les ſubſtances différentes qui les compoſent puiſſent être diſtinguées; elle finit d'une part lorſque les terres ſimples, quartzeuſes, argilleuſes, ferrugineuſes, muriatiques ou calcaires viennent à dominer tellement dans la maſſe qu'elle en reçoit les caractères particuliers à chacune d'elles; d'autre part elle ſe termine dans les feld-ſpaths, les ſchorls, les horn-blendes, les micas, les grenats, les ſerpentines & les talcs, lorſque ces ſubſtances développent, ou reprennent les caractères extérieurs qui leur appartiennent ou qui peuvent conſtater leur exiſtence en quantité prédominante. Ces limites paroîtront ſans doute auſſi étendues qu'incertaines & vagues; & cependant je ne connois aucun moyen de leur donner plus de préciſion & de les reſſerrer davantage; vu l'impoſſibilité de découvrir la conſtitution particulière des molécules diverſes que renferment des pierres dont le grain trop fin ne porte aucun caractère qui puiſſe éclairer les recherches de l'obſervateur (1).

D'ailleurs, on ſe forme preſque toujours une idée fauſſe de la plupart de ces

---

(1) Les pierres qui ont une manière d'être intrinsèque, & déterminée ſelon certaines loix de compoſition, poſsèdent une exiſtence particulière & iſolée, elles ne peuvent ſe rapprocher des autres pierres ſans perdre leur eſſence. Il peut y avoir des rapports entre quelques-unes de leurs matières conſtituantes, mais il y en a plus dans leurs molécules lorſqu'elles ſont conſtituées. Il n'y a point d'intermédiaire, point de paſſage graduel qui conduiſe des unes aux autres; car une mutation quelconque dans l'état particulier où ſe trouve chaque terre conſtituante doit influer ſur ſes combinaiſons, changer ſes rapports, faire varier les termes de ſaturation, & néceſſiter par conſéquent une compoſition toute différente dans la molécule intégrante. La perte d'un principe peut rendre une compoſition imparfaite ou incomplette, mais pour cela ſeul elle ne devient pas ſemblable à la compoſition à laquelle la ſubſtance diſſipée ne ſeroit pas eſſentielle, parce que les proportions des autres matières n'y ſont plus ce qu'elles devroient être pour former une combinaiſon parfaite; il n'y a plus entre les différentes ſubſtances cet équilibre qui emploie les forces de toutes à rendre la compoſition ſolide & permanente. Le grenat, par exemple, eſt eſſentiellement diſtinct du ſchorl; & quoique les matières qui le conſtituent ſoient à-peu-près de même nature, ces deux ſubſtances ne ſauroient ſe rapprocher l'une de l'autre, même après la perte du principe qui les a modifiées différemment, ſans une opération qui les remanieroit entièrement; parce que la compoſition de chacune doit être fixée par la loi des affinités, leſquelles dépendent de l'état particulier de chaque terre & en balancent les doſes: de même qu'entre le ſulfate de potaſſe (ſel de duobus) qui prend les formes du criſtal de roche, & le ſulfate de potaſſe (ſel ſulfureux de Stahl) qui donne des criſtaux formés de deux pyramides à quatre faces, tronquées près des baſes, la cauſe de la diſſemblance n'eſt pas dans la proportion du même acide & du même alkali, très-différente pour ces deux ſels, qui pendant leur formation ont pris de l'un & de l'autre tout ce qui leur étoit néceſſaire pour que les deux ſubſtances compoſantes fuſſent ſaturées, ou parfaitement neutraliſées, mais dans la modification de l'acide qui a fixé différens termes de ſaturation; ainſi ce n'eſt pas préciſément par les proportions des terres conſtituantes que le grenat & le ſchorl diffèrent l'un de l'autre, mais parce que dans ces terres il y a des cauſes qui exigent des proportions différentes; car en laiſſant ſubſiſter les cauſes (ſoit la préſence d'un fluide élaſtique), & ſuppoſant raſſemblées dans la maſſe du ſchorl les mêmes doſes des terres qui ſont dans le grenat, la compoſition du premier ſortira de l'équilibre qui aſſure ſon exiſtence, ſans que la compoſition du ſecond ſe ſoit formée; ou bien en ſuppoſant que cette cauſe diſparoiſſe, ſoit par l'abſence, ſoit par l'introduction d'un principe nouveau, & que chacune des terres qui formoient le grenat devienne dans l'état de celles qui conſtituent le ſchorl, alors la proportion des terres qui auroit convenu pour conſtituer le grenat ne ſe trouve plus celle qui peut former la molécule du ſchorl, il y aura trop de quartz, point aſſez d'argile, &c. S'il arrive donc quelquefois que les criſtaux qui ſont particuliers à ces deux ſubſtances paroiſſent ſe transformer les uns dans les autres, c'eſt parce que ces deux pierres, formées dans le même tems & dans les mêmes matières, avec des ingrédiens qui ne diffèrent entr'eux que par quelques principes ſuſceptibles d'élaſticité, ſont ſujettes à être mélangées enſemble, & qu'alternativement l'une, ayant eu ſur l'autre un avantage d'activité au moment de l'agrégation, a pu l'obliger à recevoir la modification de figure qui lui eſt propre, ſans cependant l'aſſimiler à ſa nature. J'inſiſte ſur ces deux points de théorie que je regarde comme les principales clefs de la Lithologie.

Malgré le grand eſpace que ces trois eſpèces de pierres occupent, ſoit dans la nature, ſoit dans les ſyſtêmes de Lithologie, malgré les très-grandes diſſemblances qui paroiſſent les diſtinguer dans certains cas, il eſt cependant auſſi difficile de tracer des lignes de diviſion entre les pétro ſilex, les trapps & les roches de corne, que de les ſéparer de ce qui les environne. Les unes s'éloignent ſûrement beaucoup de la compoſition des autres, mais c'eſt par des progrès ſi inſenſibles, qu'on ne ſait où mettre les lignes de démarcation. Je vais cependant tenter la réunion de quelques caractères, d'après leſquels on pourra peut-être attacher un ſens plus précis à des dénominations données trop ſouvent au hazard.

J'ai dit qu'on pouvoit obſerver des eſpèces d'époques différentes dans le cours de la précipitation générale, relativement au genre de terre qui a ſucceſſivement dominé dans le dépôt. C'eſt à la fin de l'époque qui

---

tranſitions qui paroiſſent faire paſſer progreſſivement d'un état à un autre des ſubſtances qui ont une exiſtence déterminée; par exemple, la pyrite, dont le ſoufre s'oxide, change abſolument de manière d'être, en paſſant à l'état de ſulfate de fer, quoique le ſoufre & le fer reſtent dans le nouveau compoſé. C'eſt bien graduellement que le corps pyriteux ſe décompoſe, il y a bien un paſſage progreſſif d'un état à l'autre; mais ce paſſage eſt relatif à la maſſe, & non à la compoſition de chaque molécule intégrante, laquelle ceſſe ſubitement d'être ce qu'elle étoit précédemment, ſoit par l'admiſſion, ſoit par la perte de quelques principes conſtituans, & elle devient auſſi-tôt un ſel dont la réaction ſur le fer eſt d'un genre different de celle du ſoufre. La vitrioliſation peut être plus ou moins avancée par rapport à la maſſe pyriteuſe, mais le ſel formé diffère abſolument de la portion reſtante.

Au contraire dans les pierres dont la conſtitution eſt auſſi vague qu'incertaine, parce qu'elles doivent leur formation à des mélanges faits au hazard & qui admettent des matières différentes dans toutes les proportions poſſibles, auſſi bien que dans les pierres qui tirent leurs caractères diſtinctifs d'un genre particulier de contexture, il y a de fréquens paſſages des unes aux autres, & on trouve toujours des nuances intermédiaires entre les différentes eſpèces. Ainſi l'étude des montagnes donne lieu d'obſerver la tranſition des pierres calcaires aux pierres argileuſes, des unes & des autres aux pierres muriatiques, de toutes trois aux pierres quartzeuſes, en les conſidérant relativement à la terre qui domine dans la maſſe; ſous le rapport de la contexture, il y a également des paſſages qui mènent des roches compactes aux roches feuilletées, de toutes deux aux granits. Sous le rapport de la compoſition, on voit des tranſitions entre les pierres ſimples & les pierres compoſées, entre les pierres homogènes & les roches, mais il n'y a point de pierres qui puiſſent donner lieu à des paſſages plus fréquens que les pétro-ſilex, les trapps & les roches de corne, puiſque par les circonſtances de leur formation, elles admettent le mêlange de tous les genres de compoſition, puiſqu'elles appartiennent aux mêmes cauſes qui ont fait varier toutes les contextures, leſquelles ne ſont que des accidens d'agrégation. Ces pierres doivent donc ſous tous les rapports avoir des tranſitions progreſſives par leſquelles elles ſe lient avec toutes les pierres de quelque genre qu'elles ſoient, & de-là naiſſent les difficultés de leur tracer des limites, l'impoſſibilité d'en déterminer les eſpèces par des réſultats d'analyſes, & l'incertitude de tous les caractères généraux qu'on adopte pour les diſtinguer.

appartient à la précipitation quartzeuſe & au commencement de l'argileuſe que la formation du pétro-ſilex peut être principalement rapportée. La précipitation argileuſe & ferrugineuſe a donné les ſchorls en maſſes & les trapps; & les roches de corne dépendent du paſſage de la précipitation ferrugineuſe, à la précipitation magnéſienne; je fais abſtraction des cas particuliers dans leſquels cet ordre a été interverti.

Le pétro-ſilex eſt donc principalement compoſé des molécules propres au feld-ſpath, parmi leſquelles peuvent ſe trouver interpoſées des molécules propres au mica, aux ſchorls, à l'horn-blende, aux grenats & aux talcs, auxquelles ſe joignent quelquefois la terre ferrugineuſe oxigénée rouge, ou quelqu'autre terre ſimple. Dans ſon état de plus grande pureté, le pétro-ſilex peut être conſidéré comme une maſſe de feld-ſpath confuſément agrégé. Alors il eſt d'un blanc laiteux, d'une demi-tranſparence graſſe; ſa pâte paroît très-fine (1). Sa caſſure eſt conchoïde ſans avoir tout le luiſant de la caſſure vitreuſe; quelquefois ſon grain reſſemble à celui de la cire vierge; ſa dureté eſt un peu inférieure à celle du quartz, ſa peſanteur ſpécifique eſt celle du feld-ſpath, & il ſe fond comme lui en verre blanc, rempli de petites bulles qui le font paroître écumeux & qui empêchent ſa parfaite tranſparence. Le pétro-ſilex qui réunit ces caractères doit être regardé comme le plus parfait; mais dans cet état, il eſt ſujet à être coloré en verd par une petite quantité de ſtéatite qui eſt comme diſſoute dans ſa pâte, ou colorée en gris & même en noir très-foncé par une eſpèce de matière bitumineuſe, qui ſe diſſipe au feu, car il redevient toujours demi tranſparent & parfaitement blanc avant de ſe fondre (2).

Ce qui prouve l'identité du pétro-ſilex avec le feld-ſpath, c'eſt autant la facilité avec laquelle une de ces matières paſſe à la contexture de l'autre, que les qualités qui leur ſont communes. On voit quelquefois ce changement de contexture ſe faire ſubitement, & la partie du bloc qui prend le tiſſu lamelleux ne diffère plus en rien du vrai feld-ſpath. Jamais une maſſe de pétro-ſilex n'eſt ſans quelques écailles luiſantes qui décèlent ſes rapports, & preſque toujours il contient un aſſez grand nombre de petits criſtaux de feld-ſpath, de même couleur que lui s'il eſt blanc, ou dont la teinte différente tranche plus ou moins ſur la ſienne, s'il eſt coloré.

Je ne ſuis pas le ſeul qui ait remarqué l'analogie du pétro-ſilex & du feld-ſpath ; le même ſentiment a été adopté par un naturaliſte dont j'aime à relire continuellement les écrits, duquel je me plais à citer les obſervations, parce que les unes ſont pleines d'inſtruction & de lumières, & que les autres doivent être d'une telle autorité qu'une opinion ne peut trouver de plus puiſſant appui. M. de Sauſſure a dit, §. 1079 : *Or, je regarde le pétro-ſilex & le feld-ſpath comme des pierres de même nature ; leur dureté eſt à-peu-près la même ; l'analyſe chimique démontre dans l'un & dans l'autre les mêmes principes, la terre ſiliceuſe, la terre argilleuſe & le fer : & de plus ces ingrédiens s'y trouvent à-peu-près dans les mêmes proportions ; il ne reſte donc de différence que dans la couleur & dans l'agrégation des élémens ; or, on ſait que ces qualités accidentelles tiennent ſouvent à des cauſes qui peuvent être purement locales.* Ce célèbre naturaliſte a été conduit à cette aſſertion par beaucoup d'obſervations qui la précèdent, & ce n'eſt qu'en comparant ſouvent enſemble ces deux ſubſtances, qu'il a trouvé cette ſimilitude, qui d'abord ne l'avoit pas frappé, & dont il n'avoit pas fait mention dans ſon premier volume. Je ne puis être que très-flatté lorſqu'étudiant la nature dans d'autres montagnes & ſuivant quelquefois une autre marche, je me retrouve avec les mêmes réſultats ; & j'avoue que de tous les lithologiſtes qui ont écrit en françois, il eſt le ſeul qui me faſſe éprouver le plaiſir de ces fréquens rapprochemens.

---

(1) Le tiſſu de pétro-ſilex eſt quelquefois ſi fin qu'il faut avoir recours au chalumeau pour le diſtinguer du quartz ou de la calcédoine. D'autres fois il eſt en petits grains ronds, & on pourroit le prendre pour du grès quartzeux ſans la même épreuve. J'en ai trouvé dans les Pyrénées qui avoit l'apparence d'onctuoſité qui appartient à la ſtéatite; mais ſa dureté étoit un des premiers caractères qui le faiſoient reconnoître.

(2) Il y a auſſi des pétro-ſilex bariolés de différentes couleurs.

Le pétro ſilex pourroit donc être dénommé feld-ſpath en maſſe compacte, comme on dit ſchorl en maſſe, s'il étoit toujours de la même pureté de compoſition ; mais par la même raiſon qu'il n'arrive preſque jamais de trouver le feld-ſpath lamelleux en maſſe homogène d'un très-gros volume, il eſt extrêmement rare de rencontrer le pétro-ſilex dans cette ſimplicité de compoſition qui établit ſa parfaite identité avec le feld-ſpath ; & en partant de ce point de ſimilitude, il s'en éloigne ſans ceſſe par le concours des autres matières dont il admet le mêlange & qui reſtent confondues dans ſa pâte.

Je crois d'ailleurs néceſſaire de remarquer ici que l'on devroit peut-être établir deux eſpèces dans les pierres que l'on nomme feld-ſpath ; l'une à qui la terre calcaire me paroît être étrangère ou accidentelle, & qui n'auroit beſoin pour ſa conſtitution eſſentielle que des terres quartzeuſes, argilleuſes & magnéſiennes ; l'autre intrinſéquement plus compoſé admet en outre la terre calcaire, qui y entre comme partie eſſentielle. Le premier eſt plus dur, plus peſant & moins fuſible que l'autre ; & sûrement il doit affecter des modifications particulières dans ſes formes, que l'on pourra déterminer avec préciſion quand on cherchera à les juger comparativement à celles de l'autre ; le ſecond eſt très-fuſible. Ce caractère l'a ſouvent fait prendre pour du ſchorl blanc & lui en a fait donner le nom, lorſqu'il ſe préſenta la première fois, en criſtaux tranſparens, mêlé avec du ſchorl verd, du ſchorl violet & de l'amiante (1). Souvent les molécules des deux feld-ſpaths ſont mêlées & confondues enſemble dans la même maſſe; ſouvent auſſi elles tendent à ſe ſéparer, en criſtalliſant à part, & il y a des granits qui réuniſſent les deux eſpèces dans des ébauches de criſtaux diſtincts, & on les différencie d'autant mieux qu'ils ont une inégale aptitude à ſe charger de matière colorante, les uns conſervent leur blancheur, quoique dans la même pâte de ceux qui ſont teints en rouge. Le pétro-ſilex appartient plus particulièrement à la ſeconde eſpèce de feld-ſpath, mais il contient aſſez ſouvent de petits criſtaux de la première, dont les molécules jouiſſent en général de plus de tendance à l'agrégation régulière (2).

Outre les matières de différentes natures qui ſont enſevelies & comme diſſoutes dans la pâte du pétro-ſilex & qui ne peuvent s'y diſcerner, il renferme preſque toujours d'autres ſubſtances en aſſez gros grains pour être apparens. Il n'eſt pas rare de le trouver mêlangé avec des écailles de mica, avec des criſtaux de ſchorl, des lames de horn-blende, quelquefois il contient des grains de quartz criſtalliſé avec les deux pyramides; & les formes régulières que ces criſtaux ont pu affecter ſans obſtacles, me feroient croire que ce n'eſt pas toujours une précipitation trop prompte, une coagulation trop ſubite qui ont empêché les molécules de feld-ſpath de prendre la contexture lamelleuſe, mais le concours de cette ſubſtance d'une apparence graſſe qui colore ordinairement le pétro-ſilex, & qui paroît avoir influé plus particulièrement ſur ſon agrégation.

Mais d'après ce que nous avons dit des rapports qui exiſtent entr'eux, il eſt tout ſimple que la ſubſtance qui ſe montre le plus ſouvent dans le pétro-ſilex ſoit le feld-ſpath. Auſſi c'eſt comme ſervant de baſe à des porphyres que le pétro-ſilex ſe préſente communément & qu'il forme des montagnes entières; & dans ce cas il n'en eſt point qui ait une pâte plus pure, un grain plus fin, une caſſure plus vitreuſe, plus de variétés de couleurs, plus d'accidens différens que celui qui ſert de baſe aux porphyres de la vallée du *Niolo* en Corſe; auſſi a-t-il toujours été méconnu dans les différentes deſcriptions qui en ont été données, & confondu avec les agathes & les jaſpes (1).

---

(1) L'infiltration place ordinairement ce genre de feld-ſpath dans les fentes d'une roche mêlangée du même feld-ſpath, mais moins pur & plus fuſible encore, & de horn-blende talqueuſe verte; les grains de ces deux ſubſtances ſont plus ou moins gros, & elles dominent alternativement l'une ſur l'autre. Les maſſes en ſont compactes ou feuilletées. J'ai trouvé cette même roche avec quelques variétés de contexture dans les Alpes dauphinoiſes, dans les Pyrénées, & dans les montagnes de Corſe; & par-tout ſes fentes m'ont préſenté les mêmes criſtalliſations. J'en fais mention particulière, parce qu'elle indique mieux que toute autre le travail de l'infiltration, l'eſpèce de tranſudation qui extrait, hors de la maſſe, des molécules compoſées qui y étoient déjà toutes formées, la manière dont ſe ſéparent celles de nature différente, & le genre de dépuration qu'elles éprouvent pour lors.

(2) Nous verrons que l'action des feux ſouterrains ſur les granits & les porphyres donne ſouvent l'occaſion de diſtinguer ces deux eſpèces de feld-ſpath.

C'eſt donc dans les montagnes primitives qu'habite toujours le pétro-ſilex (2). C'eſt parmi les matières qui les conſtituent qu'il joue un grand rôle. Il s'y trouve en grandes maſſes & en bancs de différente épaiſſeur, le plus ſouvent verticaux, par fois auſſi il remplit des filons qui traverſent en différens ſens les montagnes primitives; cette ſituation lui eſt cependant moins ordinaire qu'aux roches vraiment graniteuſes & au feld ſpath, & il paroît que généralement les matières qui ont rempli ces fentes, ayant eu plus de facilité pour s'agréger, ont pu prendre le tiſſu lamelleux, & c'eſt même dans leur intérieur que l'on trouve les plus grandes maſſes de feld-ſpath pur. Les maſſes du pétro-ſilex ordinairement ſolides & compactes, prennent auſſi quelquefois la contexture des ſchiſtes. M. de Sauſſure a trouvé dans le Valais *un pétro-ſilex gris, ſonore, un peu tranſparent, qui ſe débite en feuilles minces, parfaitement planes & régulières. Cette pierre s'emploie aux mêmes uſages que l'ardoiſe, mais elle eſt plus forte & plus durable.* J'ai rencontré un pétro-ſilex preſque ſemblable & de couleur verdâtre dans les Pyrénées, près de Cottereſt; & j'ai vu dans l'évêché de Trente un village nommé *Pergine* dont les maiſons ſont couvertes de grandes dales ou feuilles d'un porphyre brun-rougeâtre, qui a pour baſe le pétro-ſilex (3). Aſſez ſouvent le pétro-ſilex en maſſe ſe diviſe naturellement en rhombes ſi ſemblables entr'eux qu'on ſeroit tenté de les prendre pour l'effet de la criſtalliſation plutôt que pour celui du retrait (4).

---

(1) J'ai trouvé dans cette vallée du *Niolo* de ſuperbes blocs de pétro-ſilex verd d'une pâte auſſi fine que la calcédoine, parſemé d'une infinité de pointillures rouges formées par de petits criſtaux de feld-ſpath. Cette pierre auſſi belle que l'héliotrope ou jaſpe verd ſanguin, avec lequel on pourroit la confondre, eſt en maſſe aſſez conſidérable pour faire de ſuperbes vaſes.

Les porphyres antiques noirs & verds à petites pointillures ont pour baſe le pétro-ſilex.

(2) Le pétro-ſilex n'appartient point aux montagnes calcaires, comme l'ont cru ceux qui l'ont confondu avec les ſilex & les jaſpes, auſſi n'affecte-t-il point les formes noduleuſes & mamèlonnées des pierres ſilicées.

(3) Les montagnes du *Tirol* entre *Trente* & *Bolſano* ſont preſqu'entièrement compoſées de porphyres à baſe de pétro-ſilex de différentes teintes, & la petite vallée de *Fierrozo* où coule la rivière de *Ferſina*, & à l'entrée de laquelle ſe trouve le village de *Pergini*, pourroit être nommée la vallée des porphyres, du nombre infini de variétés que cette roche y préſente, en conſervant toujours ſa même baſe. Il y en a de gris, de verd, de rouge, de brun, de noir; il en eſt de ſemblables à des brèches d'un ciment verd avec des morceaux d'autres couleurs. Le pétro-ſilex y paſſe graduellement à la contexture granitique, & à l'état de roche feuilletée ſans que les bancs changent de direction.

(4) Cette forme rhomboidale qu'affectent les maſſes d'un grand nombre de

Quelque grande que ſoit la dureté du pétro ſilex dans ſon état ordinaire, quelque forte que paroiſſe l'adhérence de ſes molécules, il eſt peu de pierres qui éprouvent plus fréquemment un relâchement preſque total dans ſon agrégation. Souvent il perd ſon apparence ſilicée, ſa caſſure conchoïde, ſa ſorte de demi-tranſparence, la dureté qui le fait étinceler vivement ſous les coups de l'acier, pour prendre un aſpect terne & terreux ſous lequel on le reconnoîtroit difficilement, s'il n'étoit pas conduit graduellement à cet état, ſi les ſubſtances qu'il renferme & qui conſervent leur contexture ordinaire, ſi les circonſtances locales, ſi l'épreuve du chalumeau ne montroient que c'eſt encore lui-même. Ses molécules intégrantes ne paroiſſent pas avoir ſouffert d'altération dans leur compoſition: ce n'eſt que dans leur cohéſion qu'elles ont éprouvé un relâchement conſidérable (1). Cependant ſous cette apparence terreuſe les maſſes n'ont pas perdu toute leur conſiſtance, elles conſervent encore aſſez de ſolidité pour réſiſter ſans ſe rompre à des chocs violens, mais les coups de marteaux qui s'amortiſſent deſſus y laiſſent de profondes traces. Quelquefois des bancs entiers de pétro-ſilex, quoiqu'occupant encore leur place natale, & ſouſtraits par leur poſition aux influences de l'atmoſphère, ſont réduits à cet état, qui alors paroît même leur être naturel; ordinairement ce ſont les blocs expoſés à l'air qui éprouvent ce changement, lequel gagne des ſurfaces au centre, & le noyau ſeul conſerve quelquefois ſa primitive contexture. Dans les autres pierres, c'eſt communément le fer qui, en changeant d'état & s'oxigénant, contribue à leur décompoſition, & qui, en augmentant de volume, force les molécules où il eſt contenu de ſe déplacer en rompant leur adhérence. Mais les pétro-ſilex, ſoit qu'ils renferment du fer (2), ſoit qu'ils en ſoient privés, éprouvent

---

ſubſtances qui n'ont aucune contexture régulière dans leur intérieur, paroît ſans doute étrangère à la criſtalliſation, & dépendre du retrait; cependant elle doit être déterminée par quelque cauſe conſtante & qui agit ſur des pierres de toutes eſpèces, car il n'en eſt preſqu'aucune à qui je n'aie vu prendre cette configuration, ſoit lorſque les maſſes ſe briſent par les effets des éboulemens en grand, qui arrivent aſſez fréquemment dans les montagnes, ſoit lorſqu'elles ſe rompent ſpontanément, par une action plus lente qui dégrade les bancs en les faiſant fendiller.

(1) Le feld-ſpath a encore cet autre rapport avec le pétro-ſilex, d'éprouver fréquemment cet accident de déſagrégation, de prendre l'aſpect terreux, & même de perdre toute ſa conſiſtance; auſſi voit-on des montagnes entières de granit ſe réduire en fragmens, par cette eſpèce d'altération du feld-ſpath que M. de Sauſſure compare à une maladie.

(2) Les pétro-ſilex bruns colorés par le fer reçoivent de ce genre d'altération une couleur rouge ſouvent très-vive, & on ſe méprendroit, par exemple, ſur la teinte des porphyres du Tirol, ſi on s'en rapportoit à celle que préſentent leurs ſurfaces. On leur ſuppoſeroit ſouvent une couleur ſemblable à celle des plus beaux porphyres antiques, pendant que dans l'intérieur des maſſes, lorſqu'elles conſervent la caſſure ſilicée, on ne trouve que la couleur brune. Mais les pétro-ſilex gris, jaunes, verds ou noirs prennent ordinairement une écorce blanche ou blanchâtre.

également ce genre d'altération ; il paroît que c'eſt plutôt au gonflement de l'argile ſurabondante que cet effet eſt dû, ainſi qu'à la diſſipation de cette ſubſtance d'apparence graſſe, dont j'ai déjà parlé pluſieurs fois, elle ſemble contribuer à la demi-tranſparence de la pierre, ainſi qu'à la liaiſon de ſes parties (1). D'ailleurs toute maſſe compoſée de molécules différemment conſtituées, doit bientôt ſe délier, lorſqu'elle eſt expoſée aux intempéries ; l'effet de la dilatation & de la condenſation n'eſt pas le même ſur toutes ; toutes n'éprouvent pas de la même manière le paſſage de l'humidité à la ſéchereſſe, & ces différentes cauſes établiſſent un ébranlement inégal qui doit rompre la cohéſion ; telle eſt, je crois, la cauſe générale qui rend ſi facile le ramolliſſement ſpontané qu'éprouvent ſi communément les pierres des trois eſpèces dont je m'occupe. Mais j'ai remarqué que le pétro-ſilex pouvoit reprendre ſon agrégation ſiliceuſe, après l'avoir perdue, lorſqu'il étoit remanié par l'eau. J'en ai vu pluſieurs fois qui m'a paru s'être rétabli, au milieu de celui qui étoit tombé entièrement dans l'état terreux, & ſon genre d'agrégation confuſe rend plus aiſé ce retour d'une forte cohéſion.

Le pétro-ſilex eſt ſuſceptible auſſi d'un genre d'agrégation qui produit un effet inverſe du précédent, en ce qu'il exalte ſes couleurs, fait paroître ſa pâte plus fine, rend ſon aſpect plus vitreux, ſes caſſures plus luiſantes ; & c'eſt en perdant beaucoup de ſa denſité ordinaire que le pétro-ſilex acquiert ces nouvelles qualités. Il eſt alors dans cet état qui a fait donner le nom de *pierres de poix* à différens genres de pierres & que j'appelle *réſiniformes*, afin de n'exprimer qu'une ſimple modification propre à pluſieurs ſubſtances. Le pétro-ſilex au lieu d'une peſanteur de 2650 ou à-peu près, qui lui eſt ordinaire, n'en a plus qu'une de 2300 lorſqu'il paſſe au genre de contexture qui le fait paroître réſiniforme ; cependant il conſerve quelquefois aſſez de dureté pour faire feu avec le briquet, il eſt ſuſceptible de prendre le poli le plus vif. Il paroît qu'alors il contient plus de fluide élaſtique, car il ſe bourſouffle davantage, en fondant avec une extrême facilité (2). Dans cet état, où il conſtitue des maſſes de différentes couleurs, & qui ont différens degrés de tranſparence, il conſerve quelquefois l'apparence homogène, ou bien il ſert de baſe à des porphyres, en renfermant des grains de feld ſpath blanc ; & alors s'il eſt de couleur noire, ce qui lui arrive quelquefois, il reſſemble aſſez bien aux vitrifications volcaniques pour être confondu avec elles, & pour qu'il ſoit beſoin des circonſtances locales pour s'aſſurer de la diverſité de leur origine.

---

(1) On fait prendre aux pétro-ſilex cette même couleur terne & cet aſpect terreux, en les expoſant au feu ; ſi la chaleur eſt prompte & vive, elle paroît faire tranſuder de la pierre une ſubſtance onctueuſe qui en engraiſſe pendant quelques momens la ſurface ſupérieure.

(2) Cette grande fuſibilité du feld-ſpath réſiniforme le diſtingue des autres pierres qui ont la même apparence. La plupart des *pechſtein* qui nous viennent de Hongrie, principalement ceux qui ont pétrifié des bois, ceux de Piémont, de l'île d'Elbe, &c. ſont réfractaires & appartiennent aux pierres ſilicées ; ceux de Saxe ſont fuſibles & dépendent du pétro-ſilex ; ils y ſont la baſe d'une eſpèce de porphyre.

En faiſant abſtraction de ces modifications que le pétro ſilex prend accidentellement, je dirai que lorſque les molécules du feld-ſpath ceſſent d'abonder dans ce genre de pierre, à cauſe du concours des autres matières, & à moins que ce ne ſoit le quartz qui vient y prédominer, ſa pâte devient progreſſivement moins fine, ſa caſſure paroît moins ſiliceuſe, ſa dureté diminue, ſa demi-tranſparence ſe perd ; à peine reſte-t-il un peu tranſlucide ſur les bords de ſes plus minces éclats. Mais quel eſt le point où il ceſſe d'être pétro-ſilex ? Quel eſt l'indice d'après lequel la pierre doit quitter cette dénomination pour en prendre une autre ? C'eſt à placer cette borne que conſiſte la plus grande difficulté dans la ſpécification de ces ſortes de pierres d'une compoſition mêlangée. Je crois qu'il conviendroit de fixer la limite du pétro-ſilex, lorſqu'on peut découvrir que dans une maſſe d'apparence homogène les molécules du feld-ſpath n'y ſont plus en quantité égale à celle des autres matières compoſantes ; & la pierre doit tirer ſa nouvelle dénomination de la ſubſtance qui y abonde. Le caractère qui donneroit cette indication pourroit être pris dans le genre de vitrification que produiroit la maſſe. Lorſque la pierre ceſſe de donner un verre blanc ou blanchâtre écumant, ou bourſoufflé par de petites bulles, on peut préſumer que le feld-ſpath, dont un des caractères eſt la production d'un verre ſemblable, n'eſt plus en quantité ſuffiſante dans ce mêlange pour lui imprimer les modifications qui lui ſont propres ; & ce mêlange ſort par conſéquent des limites tracées autour de la ſorte de pierre nommée pétro-ſilex.

Le pétro-ſilex, ainſi que je l'ai déjà dit, ſe lie par des nuances graduelles avec toutes les pierres dans la compoſition deſquelles entrent quelques-unes des terres libres, ou des molécules compoſées qui peuvent concourir à la formation des maſſes qu'il conſtitue principalement. Empâté avec du quartz pur dans lequel il paroît ſe diſſoudre, il prend graduellement tous les caractères des pierres quartzeuſes ; par une augmentation progreſſive de terre talqueuſe, il va ſe réunir aux ſtéatites & aux ſerpentines, en formant ſur ſa route une eſpèce de jade fuſible, qui n'a pas la peſanteur du jade ordinaire ; il prend l'odeur argileuſe en s'approchant des roches de corne, le tiſſu feuilleté en ſe réuniſſant aux ſchiites argilleux. Mais c'eſt lorſqu'il avoiſine les trapps, que les nuances de ſes tranſitions ſont les plus inſenſibles ; & une infinité de pierres placées entre deux laiſſent une incertitude d'autant plus grande ſur l'eſpèce dans laquelle on doit les faire entrer, que la compoſition n'eſt preſque jamais ſemblable dans toutes les parties de la même maſſe ; une portion penchera vers les trapps, pendant que l'autre ſe comportera au feu comme les pétro-ſilex. La baſe de beaucoup de porphyres ſe trouve dans cette place intermédiaire ; ainſi que la plupart des baſaltes gris & verds antiques qui viennent d'Egypte, lorſque la fineſſe de leur pâte arrive à ne laiſſer plus appercevoir les grains diſtincts de feld-ſpath & de hornblende verdâtre que l'on diſcerne encore dans le plus grand nombre (1).

Pour éviter autant qu'il eſt poſſible l'introduction de nouveaux noms dans la Minéralogie, lorſqu'on n'a point de nouvelles ſubſtances à annoncer, pour ne pas contribuer à la confuſion où nous jette une ſurabondance de dénominations incertaines, qui couvrent l'ignorance bien plus qu'elles n'ajoutent à nos connoiſſances, je crois qu'il faut conſerver les deux noms de *trapp* & de *roche de corne* pour les deux eſpèces de pierres d'apparence homogène dont il me reſte à traiter. On ne les choiſiroit pas, pour en faire une nouvelle adoption, s'ils n'étoient pas employés depuis long-tems, & s'ils n'avoient pas déjà reçu la principale acception ſous laquelle je vais les employer. Car que gagneroit-on à les exclure, ſous le prétexte que littéralement ils ont un ſens impropre? On ſeroit toujours forcé de les rappeler dans la ſynonymie, en faveur des auteurs qui s'en ſont ſervis & qui les employeroient encore. Ainſi donc, ſans rechercher leur étymologie, ſans s'attacher à leur définition originaire, ſans être arrêté par la conſidération que les mots trapps & roches de corne ſont employés ſouvent pour indiquer les mêmes pierres, & que celui de trapp n'a quelquefois déſigné qu'une modification de la roche de corne, je penſe qu'il eſt poſſible de faire de tous deux une application plus exacte, un uſage plus utile, & que pour cela il ſuffira de partager entr'eux, des pierres qu'on leur attribuoit trop ſouvent indiſtinctement, & de déterminer avec le plus de préciſion qu'il ſera poſſible les caractères, la compoſition, & la manière d'être particulière de chaque eſpèce de pierres qui portera un de ces noms (2).

---

(1) J'aurois pu groſſir ce Mémoire des opinions de ceux qui ont fait mention des pétro-ſilex, j'aurois pu prouver par un grand nombre de citations priſes dans tous les livres de Minéralogie, que la plupart de ceux qui en ont parlé les ont mal connus, puiſqu'ils les ont confondus avec les ſilex & claſſés avec eux. Mais cette eſpèce de controverſe n'auroit rien produit d'utile, & j'ai cru devoir l'épargner à mes Lecteurs. Je n'ai pas voulu non plus lui indiquer tous les lieux où j'ai trouvé du pétro-ſilex, toutes les variétés que j'ai obſervées, & pour leſquels il n'auroit fallu qu'extraire mes catalogues. Ces détails étoient inutiles au but que je me ſuis propoſé. J'aurai d'ailleurs encore l'occaſion de faire connoître cette pierre plus particulièrement, lorſque je dirai la manière dont elle ſe comporte, en éprouvant l'action des feux ſouterrains.

(2) Mon ami Faujas a publié un eſſai ſur les trapps, dans lequel on trouve beaucoup de recherches curieuſes, de détails inſtructifs, & d'obſervations intéreſſantes ;

Cependant je dirai que ces deux pierres ont des caractères plus vagues encore que le pétro ſilex, qu'il eſt encore plus difficile d'expliquer leur nature & d'établir des différences entr'elles, en les cherchant dans leurs qualités générales. Elles ſont l'une & l'autre le réſultat de mélanges très compliqués, elles ont à-peu-près les mêmes couleurs, le même degré de fuſibilité, le même genre de vitrification ; & les nuances du paſſage des unes aux autres eſt ſi inſenſible qu'on ne peut prétendre à aucune préciſion en traçant la ligne qui doit les ſéparer. Mais auſſi ſi l'embarras de les diſtinguer ſe trouve grand, l'inconvénient de les confondre eſt bien petit, lorſqu'elles arrivent à ce point de rapprochement ; puiſque dans les circonſtances principales, elles ſe conduiſent à-peu-près de même, qu'elles ont une même origine & qu'elles habitent à-peu près le même genre de montagnes. D'ailleurs, il n'eſt pas poſſible d'établir entr'elles quelques caractères diſtinctifs ſans les mettre ſans ceſſe en rapprochement & en oppoſition, & ſans traiter de toutes deux en même tems.

Les ſubſtances qui concourent le plus abondamment à leur formation contiennent plus d'argile & de fer qu'il n'en entre eſſentiellement dans la compoſition du feld-ſpath & qu'il ne doit par conſéquent s'en trouver dans le pétro-ſilex ; auſſi les trapps & les roches de corne ont-ils une peſanteur ſpécifique bien plus grande que les pétro-ſilex, des couleurs bien plus obſcures & plus fixes au feu, moins de dureté, aucune tranſparence.

Ces pierres, qui, comme le pétro-ſilex, commencent lorſque toutes les ſubſtances différentes & diſtinctes, entrelacées dans les roches granitiques, ſont réduites à une telle ténuité, de reſter confondues dans une pâte d'un grain fin & d'apparence uniforme, touchent d'un côté aux roches compoſées où dominent les ſchorls & les horn-blendes, & de l'autre en ſe ſimplifiant progreſſivement, elles entrent pour s'y confondre dans toutes les eſpèces de pierres argilo-ferrugineuſes & ferrugino-magnéſiennes.

En ſuivant la marche progreſſive des roches compoſées dans leur paſſage de la contexture grenue à la compacité d'une pâte fine & uniforme, en obſervant la tendance de cette pâte à reprendre un genre particulier de contexture, en examinant la nature des criſtaux qui ſe

---

mais la route qu'il a ſuivie, & qui le conduiſoit directement à chercher dans les trapps eux-mêmes des notions ſur leur nature, ne lui a pas fourni toutes les lumières qu'il en eſpéroit. S'il a développé, avec la ſagacité qui lui eſt propre, les connoiſſances qu'il a acquiſes dans ſes voyages ſur la manière d'être de pluſieurs variétés du trapp, il l'a méconnu dans quelques circonſtances, & l'a par fois confondu avec les pétro-ſilex & les roches de corne. D'ailleurs en publiant cet ouvrage, il a le mérite d'avoir été le premier qui ait commencé à débrouiller la partie la plus confuſe de toute la Lithologie.

trouvent dans cette pâte, parce qu'ils y ſont nés par le rapprochement de leurs molécules intégrantes, leſquelles n'exiſtent pas moins ailleurs pour y être encore diſperſées, en recherchant l'eſpèce de criſtaux que l'infiltration a coutume d'en extraire, & qu'elle dépoſe dans les fentes & dans les cavités, il me paroît prouvé que des molécules de quatre compoſitions différentes, quoiqu'à-peu-près de même couleur, concourent le plus communément à la formation des trapps & des roches de cornes ſans même compter les molécules de mica qui peuvent auſſi s'y trouver, mais qui n'y ſont jamais très-abondantes, ſans que le luiſant de leurs petites écailles ne les faſſe diſtinguer, car elles ont une grande tendance à l'agrégation qui leur eſt propre (1). Les quatre autres compoſitions ſont donc, 1°. celle de la tourmaline noire ou ſchorl noir électrique qui ceſſe de le paroître & perd entièrement ce caractère diſtinctif, lorſque le fer y abonde; 2°. celle du ſchorl noir à caſſure vitreuſe, dit ſchorl des volcans, parce qu'il ſe trouve plus communément dans les matières volcaniques; 3°. celle du ſchorl noir lamelleux ou ſpathique, l'horn-blende des allemands à qui je conſerverai cette dénomination pour le diſtinguer des autres; 4°. celle du ſchorl verd foncé, ſubſtance ſujette à ſurabonder en fer, en argile, ou en terre de magnéſie, & qui alors devient méconnoiſſable en ſe préſentant ſous un aſpect lamelleux & en prenant une conſiſtance molle & tenace, qui la fait nommer pierre de corne ſpathique, ou horn-blende verte (2).

Je n'ouvrirai point ici une diſcuſſion qui tendroit à décider ſi l'eſpèce d'éthiops martial qui colore ces pierres & qui leur donne une action ſouvent aſſez forte ſur l'aiguille aimantée eſt également eſſentiel à ces différentes compoſitions, s'il pourroit encore recevoir l'impreſſion de l'aimant au cas qu'il eût contracté une union chimique vraie & intime avec les autres terres, qui lui ſont aſſociées; ces queſtions qui ne peuvent ſe réſoudre que par des expériences & de nombreuſes obſervations, ſeront traitées dans la ſuite de mon Mémoire ſur les pierres compoſées; je dirai ſeulement que quoique les proportions du fer y varient infiniment, il eſt toujours aſſez abondant dans celles de ces compoſitions qui n'ont aucun moyen de dépuration, pour influer notablement ſur les effets du feu & des autres agens naturels ou chimiques, lorſqu'elles en ſont attaquées, pour accroître leur fuſibilité, pour donner une couleur noire très-foncée & une grande opacité aux vitrifications qui en proviennent. Quant aux autres terres conſtituantes, l'obſervation m'a fourni des raiſons de croire que le quartz, l'argile & le calcaire aéré ſont ſeuls eſſentiels à la conſtitution de la tourmaline, ou ſchorl noir proprement dit. Il ſe fond avec bouillonnement en verre blanc lorſqu'il eſt épuré, en verre gris lorſque le fer a commencé à s'y introduire, & en verre noir lorſqu'il y abonde. Le quartz, l'argile, le calcaire cauſtique & la magnéſie cauſtique ſont néceſſaires aux ſchorls dits des volcans, qui ſe fondent facilement, paiſiblement, ſans bourſoufflement en verre noir, très-luiſant & fort opaque; le quartz, l'argile, le calcaire aéré & la magnéſie aérée entrent dans l'horn-blende noire, qui ſe fond avec bourſoufflement & bouillonnement en verre noir opaque, ou en ſcories lorſque le fer y abonde; enfin, le quartz, l'argile, le calcaire aéré & le talc (1) concourent avec le fer pour le ſchorl verd, ou l'horn-blende verte, qui ſe fond avec bouillonnement en émail verdâtre ou en verre noir ſcoriforme, ſelon que la proportion du fer y augmente.

---

(1) Je fais abſtraction des molécules du feld-ſpath qui y exiſtent preſque toujours, de celles du grenat qui y ſont fréquemment & de beaucoup d'autres.

(2) J'ai découvert l'identité de deux ſubſtances, le ſchorl verd & l'horn-blende verte, qui paroiſſent différer autant par leurs caractères extérieurs que par les produits de l'analyſe chimique, en ſuivant les travaux de la rectification ou purification opérée par les infiltrations; & en examinant les criſtaux qui en ſont les réſultats, je n'ai pas pu douter que le ſchorl verd ne fût extrait de l'horn-blende par ce moyen naturel de dépuration. Dans les fentes de ces roches très-nombreuſes où le feld-ſpath & l'horn-blende verte ſont mélangés & ſouvent comme pétris enſemble, j'ai toujours trouvé que le ſchorl verd tranſparent & criſtallin y abondoit & y étoit mêlé aux criſtaux de feld-ſpath & autres ſubſtances extraites de la maſſe par le même moyen; & alors il ne s'y rencontre aucune eſpèce de ſchorl noir.

De ces compoſitions, les trois premières, ſoit priſes ſéparément, pourvu qu'elles ſoient privées de la contexture qui leur eſt propre, & qui leur maintiendroit leur dénomination particulière, ſoit mêlangées entr'elles, ſoit aſſociées avec d'autres ſubſtances ſimples ou compoſées, pourvu que celles-ci ne dominent pas dans la maſſe, forment la pierre nommée *trapp*. Chacune des trois compoſitions, dont je confonds ici les réſultats, a ſans doute une manière d'être intrinsèque & diſtincte des autres, & qui ſembleroit néceſſiter une déſignation particulière pour la pierre où elle domineroit principalement; mais leurs principaux caractères diſtinctifs ſont dans la forme, lorſqu'elles ont pu adopter celle qui leur appartient, & c'eſt l'abſence de toute configuration particulière qui les fait placer parmi les pierres compactes, c'eſt la fineſſe d'un grain, parfaitement ſemblable pour toutes, qui les fait mettre parmi les pierres d'apparence homogène; ainſi donc dans une pierre qui doit ſe nommer *ſchorl en maſſe*, lorſqu'elle conſerve une texture luiſante & vitreuſe, &

---

(1) Je prie de ſe rappeler que dans mon Mémoire ſur les pierres compoſées, j'ai dit que deux terres intimement unies enſemble, pouvoient intervenir collectivement dans les combinaiſons, & s'y aſſocier, en y jouant le rôle de terre ſimple, & que c'étoit un des moyens par lequel la nature varioit ſes compoſitions, il ſuppléoit au petit nombre de terres élémentaires qu'elle emploie. La terre quartzeuſe unie ſi intimement avec la terre de magnéſie, qu'il faut des procédés particuliers pour en obtenir la ſéparation, forme ce que j'appelle la terre talqueuſe, laquelle produit des effets bien différens dans les combinaiſons où elle eſt admiſe, que ſi chaque terre élémentaire dont elle eſt compoſée y entroit ſéparément.

une tendance à la criſtalliſation aſſez prononcée pour faire deviner ſes formes, ne peut plus être conſidérée que comme un trapp, quand elle prend un grain fin & une caſſure terreuſe, & elle ſe confond avec la pierre qui porteroit le nom d'*horn-blende en maſſe*, ſi elle reprenoit la contexture lamelleuſe ou écailleuſe que lui auroit donnée une agrégation moins confuſe. Voilà pourquoi il arrive quelquefois que deux maſſes paroiſſent parfaitement ſemblables; & cependant ſoumiſes à l'action du même feu, l'une bouillonnera, bourſoufflera & donnera un verre ſcorifié, l'autre aura une fuſion tranquille, & produira un verre parfaitement luiſant & compacte: ſans doute dans celle-ci la ſeconde compoſition doit dominer, mais il n'y a aucun autre moyen pour vérifier cette conjecture. D'ailleurs ces trois compoſitions appartenant au même période de la grande précipitation, dont la marche paroît s'être d'autant plus accélérée, qu'elle approchoit de ſa fin, ſont preſque toujours confondues enſemble, & peuvent porter un nom qui les faſſe conſidérer collectivement, à moins que chacune d'elles ne s'annonce par ſes caractères particuliers bien prononcés.

La quatrième compoſition, qui doit continuer à s'appeler *pierre de corne ſpathique* lorſqu'elle a ſon tiſſu lamelleux, & qui de toutes eſt la plus ſujette à ſe charger ſurabondamment, de fer, d'argile & de terre talqueuſe, peut être regardée comme la baſe principale des roches de corne, mais elle y eſt preſque toujours mêlangée avec la compoſition de l'horn-blende noire.

Excepté dans les filons qui ſouvent traverſent les montagnes granitiques, & qui ſont remplis de matières d'une formation poſtérieure, il eſt rare, ainſi que nous l'avons dit, de trouver des maſſes homogènes de feld-ſpath d'un certain volume; mais il eſt plus rare encore, exceptant toujours la circonſtance des filons, de voir des maſſes formées uniquement, ou de ſchorl ou d'horn-blende noire, ou verte; & ſi l'horn-blende en maſſe paroît quelquefois compoſer à elle ſeule les maſſes dont elle fait partie, c'eſt que les ſubſtances auxquelles elle eſt unie ſont de même couleur qu'elle & ſe confondent parmi ſes écailles; mais examinées avec attention, on reconnoît une eſpèce de pâte qui renferme les écailles & qui n'eſt plus de même nature (1), & ſi la caſſure de la pierre ne dévoile pas toujours le ſecret de ſes mêlanges, il ſe découvre par les ſurfaces expoſées à l'air, ou à quelque genre d'uſure; car outre les teintes qui ſe diverſifient, on y voit naître des inégalités, des creux, des reliefs qui indiquent des duretés différentes dans les matières qui compoſent la maſſe. Mais ſi on reconnoît que les pierres de ce genre dans leſquelles l'agrégation a pu ſe faire avec quelque régularité, ſont preſque toujours un aſſemblage de matières différentes, à plus forte raiſon doit-on préſumer les mêmes ſortes de mêlange dans des pierres qui par toutes les circonſtances locales prouvent l'identité de leur nature avec celles-là, & qui n'en diffèrent évidemment que par une coagulation plus ſubite, ou par les obſtacles que la mixtion a apportés elle-même à tout commencement d'agrégation régulière. J'inſiſte beaucoup ſur les mêlanges qui forment ces pierres d'un grain fin & uniforme, je reviens pluſieurs fois ſur tout ce qui peut prouver la compoſition des trapps & des roches de corne, afin de détruire les préjugés qui les ont fait regarder & traiter comme homogènes, & pour démontrer qu'il n'y a peut-être pas deux blocs qui puiſſent ſe reſſembler exactement.

---

(1) On éprouve même quelquefois une illuſion aſſez ſingulière, en examinant des pierres mêlangées, de contexture granitique; elles peuvent paroître entièrement noire, quoiqu'une ſubſtance blanche entre en aſſez grande quantité dans le mêlange, parce que, lorſque celle-ci eſt tranſparente, elle peut tranſmettre la couleur obſcure qui eſt au-deſſous, & ſemble alors y participer. Le plus dur & le plus beau des baſaltes noirs antiques eſt de ce genre. Il eſt formé d'une pâte où ſont mêlangés & entrelacés en proportion à-peu-près égale le feld-ſpath & l'horn-blende, l'un & l'autre en grains & en lames qui ont d'une à deux lignes d'étendue. L'horn-blende s'eſt emparé de toute la matière colorante; le feld-ſpath, parfaitement pur, tranſmet

La couleur la plus ordinaire des trapps & des roches de corne eſt donc la noire; elle eſt due non-ſeulement au fer qui entre comme partie conſtituante dans les molécules compoſées différentes, qui ſe réuniſſent dans la maſſe, mais encore à celui qui y eſt à-peu-près libre, dont l'oxigénation eſt telle qu'il agit encore fortement ſur l'aiguille aimantée, & il y eſt par fois tellement abondant que quelques roches de ces deux eſpèces pourroient être traitées comme mines de fer. La couleur noire des trapps eſt cependant plus foncée & plus brillante que celle des roches de corne qui eſt plus matte & plus terne. Mais indépendamment des couleurs brunes & rouges que le fer à différens degrés d'oxigénation peut donner à ces deux eſpèces de pierres, elles prennent quelquefois des nuances plus claires, & dans ce cas les trapps tendent plus communément vers les gris bleuâtres, & les roches de corne ſe rapprochent des verds.

Le trapp a ordinairement un grain plus ſerré, une caſſure plus nette & plus plane, qui va juſqu'à la caſſure conchoïde, plus de dureté, une majeure peſanteur ſpécifique. Sa réſiſtance à la rupture ne dépend que

---

la couleur de l'autre matière comme ſi elle lui étoit propre, & la maſſe qui eſt ſuſceptible du plus beau poli paroît parfaitement noire. On ne reconnoît le feld-ſpath qu'en oppoſant à la lumière la tranche d'un éclat mince, & on eſt étonné de le trouver en auſſi grande quantité dans une pierre où on ne l'auroit pas ſoupçonné; mais lorſqu'accidentellement il ſe colore en rouge, en prenant une petite portion du fer de l'horn blende, la maſſe d'apparence homogène ſemble ſubitement changer de nature & devenir un vrai granit, quoiqu'il n'y ait que la couleur & la tranſparence du feld-ſpath qui aient changé.

d'une cohéſion forte, qui cède tout-à-coup, & en multipliant ſes fractures ſèches, on les réduit en fragmens anguleux & enſuite en pouſſière; les maſſes de trapp rendent aſſez ſouvent un ſon ſemblable à celui du bronze que le choc ne tire jamais des blocs de roche de corne.

Les roches de corne ſont ordinairement ſi molles qu'elles ne donnent point d'étincelles avec le briquet. Leur tiſſu eſt lâche, leur caſſure inégale, leur grain terreux; mais elles ont une eſpèce de ténacité qui s'oppoſe aſſez efficacement à leur rupture, & qui rend ſouvent difficile leur réduction en pouſſière, quand on les pile dans un mortier (1).

L'odeur terreuſe ou argileuſe eſt un des caractères employés le plus ordinairement pour diſcerner les roches de corne; cependant toutes ne la donnent pas, & cette eſpèce de pierres ne la poſsède pas excluſivement, quoiqu'elle l'exhale plus fréquemment qu'aucune autre (2).

La couleur griſe de la pierre réduite en poudre, ſoit par la raclure, ſoit par la contuſion, quelle que ſoit ſa couleur naturelle, a été donnée encore comme caractère particulier de la roche de corne; mais ſur toutes les pierres d'une couleur obſcure qui ne ſont pas d'une extrême dureté, la raclure produit le même effet; ſur le trapp comme ſur les autres: à moins que la poudre ne ſoit formée de petits fragmens de criſtaux, qui ſous le moindre volume conſervent encore l'intenſité de teinte due à une agrégation ſerrée.

Le trapp ne perd pas ordinairement ſa couleur par la calcination, ſi elle n'eſt pas long-tems continuée; la roche de corne noire change la ſienne en brun, preſqu'auſſi-tôt qu'elle éprouve l'impreſſion d'un feu ouvert. La chaleur obſcure, ſans accès de l'air qui produit la calcination, ne porte aucun changement ſenſible dans la couleur, la dureté & la denſité de la plupart des trapps, lorſqu'elle n'arrive pas au degré qui en opère la vitrification; mais elle accroît l'intenſité de couleur du plus grand nombre des roches de corne, augmente & leur dureté & leur peſanteur ſpécifique, en leur faiſant éprouver un retrait ſouvent aſſez conſidérable; elle change l'aſpect de leur grain, le genre de leur caſſure, ſans cependant leur enlever l'odeur argileuſe dont elles ſont douées.

Quand il s'eſt trouvé quelques bourſoufflures ou quelques cavités dans les maſſes de ces deux pierres, celles du trapp ſont ordinairement remplies de ſpath calcaire pur ; celles de la roche de corne outre le ſpath calcaire contiennent ſouvent de la ſtéatite verte très ferrugineuſe (1).

---

(1) C'eſt ce genre de ténacité qu'on éprouve quand on triture cette pierre dans un moriter, & que l'on a comparé à celle de la corne, qui lui a fait donner ſa dénomination.

(2) Cette odeur terreuſe que l'on attribue à l'argile ne dépend pas d'elle uniquement, car dans ſa pureté elle ne la donne pas; il paroît qu'on ne l'obtient que lorſque l'argile eſt mêlée à une portion de terre de magnéſie, & à de la terre ferrugineuſe dans un certain état d'oxigénation.

---

(1) Les pierres de ce genre qui renferment des globules de ſpath calcaire & de ſtéatite, ont été nommées roches glanduleuſes, *Saxum glanduloſum*, *Mandelſtein* en allemand, en anglois *Toadſtone*, ou pierres de crapaud, à cauſe des protubérances qui s'élèvent au-deſſus des ſurfaces, lorſque les globules réſiſtent plus à la deſtruction que la baſe qui les contient. On les a auſſi appelées variolites du Drac, pour les diſtinguer de celles de la Durance, dont elles diffèrent beaucoup. L'exiſtence du ſpath calcaire globuleux dans ces roches préſente un problême lithologique aſſez difficile à réſoudre, d'autant qu'elle peut dépendre de diverſes cauſes.

D'abord, avant la coagulation de la maſſe, & dans le tems que les matières différentes pouvoient encore exercer librement leur tendance à l'agrégation, la terre calcaire ſimplement mélangée avec la pâte auroit pu ſe raſſembler autour de certains centres d'activité, & s'y groupper par les mêmes moyens qui ont formé les criſtaux de différente nature qui ſe trouvent fréquemment dans les mêmes pierres ; j'ai vu quelques roches de corne de Toſcane dans leſquelles quelques petits points calcaires, rayonnans, ſemblables à des étoiles, indiquoient ce genre de raſſemblement ; mais ils n'y prenoient pas la forme globuleuſe, ils ne laiſſoient pas leur moule dans la baſe, au contraire ils faiſoient parfaitement corps avec elle, & dans les contours de ces petites taches, leurs molécules étoient entrelacées enſemble ; & ce qui me fait douter que ce ſoit à cette cauſe que l'on puiſſe rapporter la formation ordinaire des glandes du *Toadſtone*, c'eſt qu'un reſſerrement plus parfait des molécules du ſpath calcaire ſur elles-mêmes, tel qu'il l'auroit fallu pour que le petit corps qui en auroit été conſtitué pût ſe détacher, en laiſſant ſon empreinte dans la matière qui l'auroit contenu, annonceroit une grande force d'agrégation, laquelle auroit sûrement imprimé au ſpath calcaire quelques-unes des formes criſtallines qui lui ſont propres ; de même que nous les voyons prendre aux ſchorls, aux feld-ſpaths, & aux autres criſtaux inclus dans la même pâte, & qui ne s'en détachent, en y laiſſant leurs moules, que lorſque des faces liſſes, produites par une criſtalliſation plus parfaite, ont préparé des lignes de diviſion, ſur leſquelles la ſéparation ſe fait ſans effort. Or, la forme globulaire n'eſt point une de celles qui appartiennent au ſpath calcaire ; & ſi celui qui eſt dans ces pierres n'avoit pas dû s'y modeler ſur un moule déjà préparé, il auroit pris ſans doute la forme rhomboïdale, ainſi que l'affecte le ſpath composé, dit *Bitterſpath*, formé par la combinaiſon des terres calcaires & magnéſiennes, lorſque les criſtaux de celui-ci ſe trouvent inclus dans une roche de corne talqueuſe ; ils y ſont iſolés entr'eux, parfaitement configurés, & on ne peut douter que leur agrégation régulière ne ſoit l'effet de l'attraction qui raſſemble les parties ſimilaires, quand elle peut agir avec liberté. D'ailleurs dans les roches glanduleuſes, les globules de ſtéatite qui accompagnent ſouvent celles de ſpath calcaire, & dont la formation contemporaine doit être rapportée à la même cauſe, ne ſont sûrement pas l'effet d'un ſemblable genre d'attraction ; car non-ſeulement les molécules talqueuſes n'ont point pris entr'elles un ordre régulier, mais même ſouvent, elles ſont à peine aglutinées enſemble ; ce qui prouve qu'elles étoient privées de toute tendance à l'agrégation, à laquelle il faudroit cependant bien attribuer auſſi leur raſſemblement, ſi on aſſignoit cette cauſe aux glandes calcaires.

Il reſte deux autres moyens pour expliquer la formation de ces ſingulières roches ; l'un eſt la préexiſtence des globules qui auroient été enfermés accidentellement dans la pâte. Mais ſi quelques pierres ont pu autoriſer cette conjecture que j'ai développée dans mon catalogue de l'Ethna & qui n'eſt pas récuſable pour toutes les circonſtances, Les trapps & les roches de corne ſe trouvent ou en grandes maſſes compactes diſpoſées en bancs parallèles de différente épaiſſeur, ou bien

---

je conviens moi-même qu'elle n'eſt point admiſſible pour la majeure partie des roches glanduleuſes de cette eſpèce; ainſi que Faujas le remarque très-bien, lorſqu'après avoir rapporté mon opinion, il dit: *Les Toadſtones du Derbyshire, la plupart de ceux qu'on trouve dans le torrent du Drac, près de Grenoble, ſont ſi riches en ſpath calcaire, les globules y ſont ſi rapprochés & ſi multipliés, ils ſont auſſi quelquefois ſi petits & ſi irréguliers, & en même-tems diſſéminés d'une manière ſi uniforme dans la plupart des morceaux, qu'il eſt difficile alors d'admettre que ces petits grains, que ces points de ſpath calcaire aient été roulés & arrondis avant d'avoir été enveloppés dans la matière du trapp.* Voyez l'*Eſſai ſur les roches de Trapp.*

L'autre moyen eſt la préexiſtance des moules, dans leſquels le ſpath calcaire s'eſt raſſemblé, & par conſéquent l'exiſtence d'un grand nombre de cavités ſphériques, formées dans la pierre, preſqu'au moment de ſa coagulation. Cette dernière conjecture qui paroît la plus vraiſemblable, pour la plupart des pierres de ce genre, les rapprocheroit encore beaucoup des laves poreuſes avec leſquelles elles ont déjà des ſimilitudes ſi nombreuſes, qu'il faut toutes les dénégations que peuvent donner les circonſtances locales pour être perſuadé qu'elles ont une origine différente. Ces bourſoufflures ne peuvent s'être faites dans les unes comme dans les autres que par l'expanſion d'un fluide élaſtique qui ſe ſeroit gonflé dans une pâte aſſez réſiſtante pour empêcher l'aſcenſion & l'entier dégagement de la bulle d'air, laquelle reſtant dans la maſſe juſqu'à ſa conſolidation, empêche un affaiſſement qui détruiroit les cavités à meſure qu'elles ſe formeroient. Ce dégagement d'air eſt très-commun dans les matières ramollies par le feu; mais quoiqu'infiniment plus rare, il n'eſt pas impoſſible dans celles qui ſe coagulent ou par deſſéchement, ou par l'effet de la contraction ſur elles-mêmes. J'ai trouvé dans les ſédimens des eaux de Saint-Philippe en Toſcane des pierres dans leſquelles le développement d'une dernière portion de gaz, dont le départ faiſoit ceſſer la diſſolution de la terre calcaire, avoit produit des cavités: les unes étoient ſphériques, ſemblables à celles des laves, lorſque la bulle d'air avoit été forcée de reſter dans la maſſe; les autres étoient tubulaires, parallèles entr'elles, & ſi rapprochées que la maſſe ainſi criblée, & comme cloiſonnée reſſembloit à certaines madreporites; & elles s'étoient formées de cette manière, lorſque la bulle en s'élevant pour ſortir d'une maſſe moins conſiſtante, l'avoit traverſée dans toute ſon épaiſſeur, & avoit laiſſé vuide l'eſpace qu'elle avoit parcouru. (Peut-être eſt-ce à la même cauſe que l'on doit la variété de la mine de fer limoneuſe, dite criblée, *raſeneiſenſtein*, par les allemands, parce qu'elle eſt traverſée par des cavités tubulaires que l'on a voulu expliquer par des racines d'arbres qui ſe ſeroient détruites dans le minéral ſolidifié, après l'avoir traverſé étant encore tendre.) On peut donc ſuppoſer un ſemblable dégagement d'air dans certaines roches argileuſes, au moment de leur coagulation, & lui attribuer la formation des cavités, qui ont enſuite été remplies par le ſpath calcaire & la ſtéatite que l'infiltration y a porté poſtérieurement, ainſi qu'elle en a placé dans les bourſoufflures des laves. De même ont dû auſſi ſe former quelques petites cavités également ſphériques, remplies ou de quartz ou de calcédoine, que l'on trouve dans quelques porphyres, plus particulièrement dans l'ophite antique, roche qui certainement n'a aucune relation avec les feux ſouterrains. Cette ſimilitude d'effets, cette reſſemblance des produits des deux voies oppoſées prouvent la néceſſité d'employer une ſévère critique dans l'examen de toutes les circonſtances locales, lorſqu'on veut déterminer la nature des pierres qui ſe préſentent avec certains caractères ambigus, ils prennent graduellement la texture fiſſile ſi commune parmi les matières de cette époque; ou bien encore ils rempliſſent de grandes fentes, & forment des filons ſtériles, qui traverſent dans tous les ſens des montagnes compoſées de roches antérieures aux précipitations argilo-ferrugineuſes. Mais ſi les trapps dépendent preſque toujours des montagnes produites par les dépôts immédiats de la grande diſſolution, les roches de corne ſe trouvent moins rarement parmi les montagnes ſecondaires; & elles repoſent même quelquefois ſur des couches calcaires coquillières, où elles paroiſſent être arrivées après avoir été remaniées par les eaux, & ſemblent y avoir été portées à la même époque & par le même agent, qui a également placé beaucoup de ſerpentines ſur des bancs calcaires

---

& qui peuvent avoir une origine totalement différente de celle qu'on ſeroit tenté de leur attribuer.

Mais il eſt d'autres pierres glanduleuſes, qui ont à-peu-près les mêmes baſes que les précédentes, & qui doivent leurs *nodus* de nature différente, aux ſeuls accidens de l'agrégation. On les nomme *variolites*, à cauſe des protubérances hémiſphériques, d'une couleur ou delavée ou livide, dont leur ſurface eſt ordinairement chargée. Les petits corps globuleux qui les occaſionnent ſe font diſtinguer du reſte de la pâte, autant par une contexture particulière que par une majeure dureté, & par une teinte différente; ils ſont ordinairement ſtriés du centre à la circonférence, & ils ont des cercles concentriques avec des nuances diſtinctes. Ils ſont ſi intimement unis avec leur baſe, qu'ils ne peuvent en être extraits ſans fracture, & tout indique qu'ils ſe ſont formés à la manière des criſtaux par le raſſemblement de molécules particulières autour de quelques centres. De ce genre ſont les variolites de la Durance dont la baſe eſt une eſpèce de trapp & dont les globules ſe comportent au feu comme le feld-ſpath. Le centre de toutes les glandes eſt occupé par de petits points métalliques, ou pyriteux.

Avant d'abandonner ce ſujet qui auroit pu faire à lui ſeul l'objet d'un Mémoire particulier, je dois faire mention des pierres glanduleuſes que j'ai trouvées en Corſe, principalement dans la vallée du *Nido*, & qui ont pour baſe le pétro-ſilex. Aucunes ne m'ont paru ni plus curieuſes, ni plus inſtructives. La pâte très-fine qui fait le fond de la maſſe eſt de différentes couleurs, ou blanche, ou griſe, ou rouge, ou brune. Les globules dont on ſuit l'accroiſſement depuis le moment, où ayant un diamètre d'une demi-ligne, ils commencent à être apparens, juſqu'à ce qu'ils aient acquis près d'un pouce de groſſeur, ſont ordinairement noirs, d'un aſpect de corne, quelquefois bruns ou rouges, mais toujours d'une teinte différente de la baſe. Ils ſont ſtriés du centre à la circonférence, & ont preſque toujours pour point central un petit criſtal de feld-ſpath, ou un grain de quartz. Quelquefois la glande n'eſt pas complettement formée, ſa place eſt ſeulement marquée par la tache circulaire autour du grain central. La plupart de ces glandes adhèrent fortement à leur baſe, en faiſant parfaitement corps avec elles; quelques-unes, & ce ne ſont pas celles ſtriées, peuvent ſe détacher & y laiſſer leur empreinte. Il ſemble que ce ſoit un mélange de ſtéatite qui favoriſe leur ſéparation. Ces globules qui ne ſont pas toujours plus durs que la pâte qui les renferme, ſe comportent au feu comme le pétro-ſilex, & ne paroiſſent différer de leur baſe que par le genre de contexture qu'une agrégation particulière leur a fait prendre.

maritimes; cependant ni dans la roche de corne ni dans la ſerpentine, je n'ai trouvé de foſſiles.

Le trapp & la roche de corne ont une tendance très-marquée à affecter dans la rupture de leur maſſe la forme rhomboïdale; mais cette manière de ſe déliter eſt plus ordinaire encore au trapp qu'à la roche de corne, & la diſpoſition de ſes fentes indique preſque toujours cette forme, avant même que les bancs n'aient ſouffert aucune altération ni déplacement.

Quelquefois ces deux roches renferment beaucoup de grains pyriteux, ou bien la pyrite y eſt mélangée, comme ſi elle avoit été pêtrie avec la pierre; très-ſouvent auſſi elles contiennent, en grande quantité, des petits grains de mine de fer griſe, qui deviennent apparens par le luiſant particulier qu'ils prennent lorſque les ſurfaces ſont polies.

Les acides agiſſent plus aiſément ſur les roches de corne que ſur les trapps, parce que, outre les terres qui y ſont libres de combinaiſon, le fer, les terres argileuſes & magnéſiennes étant en très-grande ſurabondance dans la compoſition ſont moins enchaînées entr'elles, & cèdent d'autant plus facilement à l'action de tous les agens qui ont la faculté de faire impreſſion ſur elles. L'effervеſcence y fait auſſi découvrir quelquefois de la terre calcaire libre.

C'eſt par la même raiſon que la décompoſition ſpontanée attaque plutôt les maſſes de roches de corne, expoſées aux influences de l'atmoſphère, & qu'elle y a des progrès plus rapides que ſur celles de trapp. L'écorce décompoſée de ceux-ci eſt ordinairement griſe; celle des roches de corne eſt communément brune; & le fer accumulé dans quelques parties, aux dépens des autres, forme quelquefois dans leur intérieur des couches concentriques & des eſpèces d'arboriſations. J'ai vu des monticules compoſés de roches de corne entièrement altérées, & qui ſe briſoient au moindre choc; on les appeloit pierres pourries, dénomination qui exprimoit bien leur état.

Quoique les criſtaux iſolés & diſtincts ſoient un peu moins communs dans les trapps que dans les pétro ſilex, moins fréquens encore dans les roches de corne que dans les trapps, cependant ces pierres ſervent de baſe à un aſſez grand nombre de porphyres; mais les trapps, qui par l'ordre des tems de la précipitation, ainſi que par leur poſition dans les montagnes, peuvent être regardés comme intermédiaires entre les roches granitiques & les roches de corne, contiennent dans leur mêlange plus de molécules de feld-ſpath; auſſi les criſtaux diſtincts de cette ſubſtance y ſont-ils plus communs que dans les roches de corne; & les baſes de tous les porphyres verds à grandes taches, dits *ophites*, peuvent être conſidérées comme des trapps, ainſi que la baſe des variolites lorſqu'elle n'eſt pas de pétro-ſilex. Les criſtaux qui abondent le plus dans les roches de corne ſont ceux de horn-blende. D'ailleurs l'une & l'autre de ces pierres renferment quelquefois des grains diſtincts de quartz, de mica, de ſchorl, de grénats, &c.

Je le répéterai encore, ces roches renferment ſouvent des lames & des criſtaux, ſoit de ſchorl, ſoit de horn-blende, ſoit même de feld-ſpath que l'on n'y diſtingue pas, même en conſidérant les caſſures les plus fraîches, à moins qu'on ne cherche à les faire chatoyer, en les préſentant au grand jour ou au ſoleil, car alors on apperçoit les écailles, ou les faces des criſtaux par un luiſant que ne donne pas le fond de la pierre, toujours d'aſpect terreux. Mais ſans rappeler tous les autres moyens d'obſervations, par leſquels on peut parvenir à découvrir l'exiſtence de ces petits corps hétérogènes, cachés dans la pâte, tels que l'uſure des ſurfaces qui les laiſſe en relief, la décompoſition ſpontanée, & la calcination qui altèrent les couleurs de la baſe, le poli qui eſt d'autant plus brillant qu'il porte ſur des parties plus dures & plus denſes, je dirai que la ſeule immerſion dans l'eau produit ſouvent le même effet, & fait reſſortir les petits criſtaux ou même leurs ébauches, abſorbés naturellement dans le fond de la roche & confondus par leur couleur uniforme.

Quelquefois dans la pâte de la roche de corne, il paroît s'être fait un commencement de ſéparation entre les ſubſtances différentes qui ſe rencontroient dans la maſſe; les molécules de horn-blende ou de ſchorl paroiſſent s'être un peu raſſemblées ſur elles-mêmes, mais point aſſez pour prendre une agrégation régulière, ni pour indiquer aucune tendance à la criſtalliſation. Cependant les places qu'elles occupent ont une couleur plus foncée, elles ſont plus dures & reçoivent par le poli un luſtre plus éclatant, que le reſte de la pâte, ce qui produit ſur les ſurfaces polies de petites taches ſouvent rondes, ou bien entrelacées enſemble, d'une à deux lignes de diamètre, plus ou moins multipliées; ſur les ſurfaces expoſées à l'uſure ou aux intempéries, on voit de petits reliefs irréguliers & des enfoncemens inégaux. Lorſque des maſſes ſont attaquées par quelques cauſes de décompoſition qui pénètrent leur intérieur, elles ſe défont en petits morceaux, auxquels il reſte encore de la dureté. De pareilles maſſes paroîtroient un mélange du trapp & de la roche de corne qui auroient été empâtés enſemble, & nous les verrons paroître dans les volcans pour produire les laves tigrées, pointillées, & graveleuſes.

J'ai dit que par un amoindriſſement progreſſif dans la groſſeur du grain, il y avoit des roches granitiques qui venoient ſe confondre dans ces roches argilo-ferrugineuſes, d'apparence homogène. Ce ſont celles compoſées de feld-ſpath & de horn-blende noire qui dégénèrent en trapp; celles compoſées de feld-ſpath & de horn-blende verte, ou pierre de corne ſpathique, aboutiſſent aux roches de corne. J'ai dit auſſi que par l'effet des mélanges qui venoient progreſſivement dominer dans les matières néceſſaires pour les conſtituer, l'une & l'autre de ces eſpèces de roches ſe réuniſſoient à une infinité de pierres, ſoit ſimples, ſoit compoſées; mais les tranſitions vers les ſchiſtes qui dégénèrent en ardoiſes, ſont plus fréquentes pour les trapps; celles vers les ſerpentines ſont plus ordinaires aux roches de corne (1). La pierre talqueuſe verdâtre, nommée *chlorite* par M. Werner, & qui ſert de gangue aux tourmalines du Zilleſthal, & en Corſe à des grains de fer noir octaèdre, eſt intermédiaire entre la roche de corne & les talcs; & c'eſt dans ſes fentes que l'infiltration place le talc criſtalliſé, avec de jolis criſtaux de grenats tranſparens, parfaitement ſemblables par la couleur à l'hyacinthe.

Si malgré tous les contraſtes que j'ai cherché à établir pour fournir des caractères d'après leſquels on pût diſtinguer les trapps des roches de corne, je me vois forcé de convenir que les deux eſpèces ont certains rapprochemens, dans leſquels il eſt bien difficile de ne pas les confondre; ſi un ſimple relâchement dans la cohéſion du trapp lui donne la plupart des caractères de la roche de corne, j'ai cru qu'il ſeroit impoſſible d'établir entr'elles des diſtinctions ſpéciales bien prononcées, lorſqu'elles auroient paſſé à l'état de lave; parce que quoiqu'elles n'éprouvent pourlors qu'un bien foible changement dans leur manière d'être, il ſuffit cependant pour les rapprocher encore davantage l'une de l'autre; la chaleur durcit la roche de corne, la rend plus sèche dans ſa caſſure, obſcurcit ſa couleur, & la fait paroître preſqu'entièrement ſemblable au trapp. J'ai donc cru devoir confondre ces deux eſpèces de pierres ſous la dénomination commune de roches argilo-ferrugineuſes, lorſque je les conſidère comme baſe du principal genre de mes laves compactes; me réſervant de faire remarquer les modifications particulières que le feu leur fait éprouver, lorſque c'eſt la conſtitution particulière d'une d'elles qui occaſionne quelque diverſité dans les produits volcaniques à qui elles auront ſervi de baſe.

---

(1) On voit en Toſcane de fréquens exemples de ces paſſages de la roche de corne à la ſerpentine. A *Pietro-Mala*, ſur le haut des Apennins, à droite de la route de Boulogne à Florence, il y a une montagne qui préſente tous les genres de gradations entre la ſerpentine & la roche de corne, & le paſſage du grain terreux de celle-ci à la contexture écailleuſe de l'horn-blende ou *corneus ſpathoſus*. Cette roche de corne d'un fond noir tacheté de points blancs & verds a été priſe pour une lave par pluſieurs naturaliſtes, entr'autres par M. Ferber.

La ſuite au mois prochain.

OBSERVATIONS

Sur le Vitriol natif de Magnéſie, ou Sel catharctique amer;

Par B. G. SAGE.

QUELQUES pierres calcaires ſont ſuſceptibles d'effloreſcence de vitriol de magnéſie, ce qui annonce que la plupart de ces pierres contiennent de la terre magnéſienne. On peut accélérer le développement ou la formation de ce ſel par la réunion du plâtre & de la terre calcaire magnéſiée, comme l'expérience ſuivante le fait connoître.

Ayant fait bâtir une ſalle au nord ſur un terrein crétacé, les marbriers firent leur forme pour recevoir les carreaux de pierre de liais & de marbre noir avec du plâtre & plus de moitié de bouzin, ou pierre calcaire friable devenue pulvérulente à l'air. En moins de ſix mois les carreaux de pierre calcaire parurent tachés & effleuris. Je fis laver ces carreaux qui ſe couvrirent au bout de quelques mois d'une effloreſcence blanche, je la balayai, & j'en retirai une livre. Cette ſalle offre une ſurface de vingt pieds de long ſur quatorze de large.

Ayant laiſſé cette ſalle fermée pendant l'été, de manière qu'elle ne recevoit le jour que par des perſiennes, l'effloreſcence reparut au point que je retirai tous les mois de cinq à ſix onces de ce vitriol de magnéſie en effloreſcence, laquelle après avoir été leſſivée, filtrée, évaporée, a produit par le refroidiſſement du vitriol de magnéſie en criſtaux priſmatiques tétraèdres tronqués. Si l'on deſſèche ce ſel à une douce chaleur, il y perd la moitié de ſon poids.

Ce vitriol de magnéſie mis ſur les charbons ardens, bouillonne, ſe bourſouffle & ſe tourmente comme la zéolite; expoſé à l'activité du feu du chalumeau, il prend une teinte verdâtre phoſphotique.

◆

ASTRONOMIE;

Par JÉRÔME LE FRANÇAIS (LALANDE), *de l'Académie des Sciences de Paris, de celles de Londres, de Péterſbourg, de Berlin, de Stockolm, de Bologne, &c. &c. Inſpecteur du Collège de France, & Directeur de l'Obſervatoire de l'Ecole Militaire : troiſième édition revue & augmentée.*

SECOND EXTRAIT par J. C. DELAMÉTHERIE.

De la Figure des Orbites planétaires.

LES premiers aſtronomes ſuppoſèrent que les mouvemens des planètes ſe faiſoient dans des cercles ; mais ils s'apperçurent bientôt que leurs mouvemens étoient tantôt plus prompts, tantôt plus lents ; ce qui leur prouva que les orbites n'étoient point circulaires. Ils ſuppoſèrent que la planète (*fig.* 2) étoit portée ſur un petit cercle qu'ils appelèrent épycicle E, lequel étoit tranſporté lui-même ſur un grand cercle F : d'autres ſuppoſèrent que la terre n'étoit pas au milieu ou au centre du cercle ; ce qui formoit l'*excentricité* des orbites planétaires.

Kepler s'attacha avec un ſoin tout particulier à l'examen de cette queſtion ; les obſervations de Tycho ſur la planète de mars lui procurèrent le moyen d'en déterminer les diſtances dans les différens points de ſon orbite : ce qui lui prouva que les orbites étoient elliptiques, & lui donna une explication plus naturelle de tous les phénomènes céleſtes, en 1618.

Il chercha enſuite à déterminer les diſtances moyennes des planètes au ſoleil ; & il trouva pour Mercure 38806 ; pour Vénus 72413 ; pour la Terre 100000 ; pour Mars 152349 ; pour Jupiter 520000 ; pour Saturne 951003 ; ce qui donne à-peu-près les nombres ſuivans plus faciles à retenir 4, 7, 10, 15, 52, 95, pour exprimer les diſtances des planètes au ſoleil.

Il combina long-tems ces rapports pour y trouver cette *harmonie céleſte* dont avoit parlé Pythagore. Enfin, il trouva ces fameuſes loix qu'on peut regarder comme deux des principales de l'Aſtronomie.

I^{re}. Loi. *Les carrés des tems périodiques des révolutions des planètes ſont comme les cubes de leurs diſtances.*

Par exemple, la diſtance de la terre au ſoleil eſt à celle de Jupiter au ſoleil comme 10 eſt à 52. Leurs cubes ſont par conſéquent comme 10 eſt à 1407.

Or, les durées de leurs révolutions ſont 365 $\frac{1}{4}$ jours, & 4332 jours $\frac{1}{2}$, dont les carrés, en négligeant les derniers chiffres, ſont encore comme 10 à 1407, ou comme 1 eſt à 141, dont le rapport eſt le même de part & d'autre, puiſque le carré du tems périodique de Jupiter eſt 141 fois plus grand que le carré du tems périodique de la terre, & que le cube de la diſtance moyenne de Jupiter au ſoleil eſt 141 fois plus grand que le cube de la diſtance moyenne de la terre au ſoleil.

Les mêmes calculs faits pour les autres planètes & leurs ſatellites, ont fait voir que cette règle étoit générale.

Cependant en examinant la quadrature de Mars & les digreſſions de Mercure en 1786, Lalande a cru reconnoître qu'il faudroit diminuer un peu les diſtances, de manière à changer l'élongation de Mars d'une demi-minute.

Laplace par les calculs de l'attraction trouve dans les diſtances de Jupiter & de Saturne quelque différence relativement à ce que donne la loi de Kepler.

La diſtance de Jupiter eſt ſelon ſa théorie 52028, tandis que la règle de Kepler donne 52012.

La règle de Kepler donne pour la diſtance de Saturne 95407, tandis qu'on la trouve 95379, en la déduiſant de la révolution obſervée & corrigée par les inégalités de ces planètes.

Ces petites inégalités pourroient dépendre des attractions réciproques, & de la réſiſtance qu'offre l'éther ainſi que l'atmoſphère du ſoleil.

II^e Loi. *Les aires des orbites planétaires ſont proportionnelles aux tems employés à les parcourir.*

Kepler continuant ſes recherches trouva cette ſeconde règle qui n'eſt pas moins fameuſe que la première, que les aires des orbites planétaires ſont proportionnelles aux tems;

C'eſt-à-dire, que le mouvement de la planète eſt d'autant plus lent, qu'elle eſt plus près de ſon aphélie; & d'autant plus vîte, qu'elle eſt plus près de ſon périhélie: par conſéquent dans le même eſpace de tems elle parcourt un plus grand arc de ſon orbite au périhélie qu'à l'aphélie: ce qui donne égalité de ſurface pour les deux ſecteurs S A M & S N P (*fig. 3*) dans un même tems.

Le mouvement horaire du ſoleil à l'apogée, ou l'eſpace qu'il parcourt en une heure moyenne, paroît être de 2′ 33″.

Le diamètre du ſoleil apogée eſt 31′ 31″, & au périgée de 32′ 36″.

Or, 32′ 36″ : 31′ 31″ : : 2′ 33″ : 2′ 28″.

Ainſi le mouvement horaire du ſoleil devroit être en été 2′ 28″.

Cependant le mouvement horaire du ſoleil en été n'eſt réellement que de 2′ 23″. Ces 5″ de différence prouvent le rallentiſſement réel de la vîteſſe dans ſon aphélie.

On démontre la même vérité par les loix du mouvement: en ſorte que cette ſeconde loi de Kepler eſt reconnue pour auſſi vraie que la première.

Les planètes & les comètes décriroient donc des ellipſes régulières ſuivant ces deux loix de Kepler, ſi elles n'obéiſſoient qu'à la force qui leur a eté primitivement imprimée pour leur donner le mouvement de projection en avant, & à l'attraction du ſoleil.

Mais elles agiſſent enſuite les unes ſur les autres; & ces attractions particulières ou *perturbations* cauſent des inégalités dans ces mouvemens.

De l'équation des Orbites planétaires.

En parlant de l'équation du ſoleil (ou plutôt de la terre) nous avons dit que cette équation exprime la différence du mouvement vrai, au mouvement moyen, ou de la longitude vraie à la longitude moyenne.

Toutes les planètes ont de pareilles équations. En voici les quantités ſuivant Lalande :

Mercure	23°	40′	0″	0
Vénus	0	47	20	
La Terre (ou le Soleil)	1	55	36	5
Mars	10°	40′	40″	
Jupiter	5	30	38	3
Saturne	6	26	42	
Herſchel	5	27	16	

Ces équations ſont un peu changées par les forces perturbatrices des planètes. Voici les quantités de changemens de l'equation des planètes en un ſiècle que Lagrange a déterminées: Mercure + 2″ 16. Vénus — 24″ 58. La Terre — 17″ 66. Mars + 37″ 08. Jupiter + 56′ 26. Saturne — 1′ 50″ 60. Herſchel 11″ 11.

De l'excentricité des Planètes.

L'excentricité d'une orbite planétaire eſt la diſtance C S au foyer S de l'orbite où on ſuppoſe le ſoleil (*fig. 3*).

Et le rayon vecteur d'une planète eſt le rayon S M tiré du centre du ſoleil S au centre de la planète M.

Nous ne pouvons entrer ici dans les calculs néceſſaires pour fixer l'excentricité de chaque planète. Nous allons ſeulement donner les réſultats de ces excentricités, qui ſont toutes rapportées à celle de la terre dont la diſtance moyenne eſt ſuppoſée 100000.

Excentricité de Mercure	7955,4
de Vénus	498
de la Terre (ou du Soleil)	1681,395

de Mars	14183,7
de Jupiter	25013,3
de Saturne	53640,42
de Herſchel	90804

Il faut doubler cette quantité pour avoir la différence entre la moindre diſtance d'une planète au ſoleil, à ſon périhélie, & ſa plus grande diſtance dans l'aphélie.

Les excentricités des planètes ne ſont pas conſtantes. Elles éprouvent des variations par les forces perturbatrices, c'eſt-à-dire, par les attractions particulières des planètes les unes ſur les autres.

De la longitude moyenne des Planètes & de leurs époques.

Les aſtronomes ſe ſervent de la longitude moyenne des planètes au premier janvier pour dreſſer les Tables des époques.

Ainſi l'époque d'une planète eſt ſa longitude moyenne au commencement de l'année.

Les époques employées dans les Tables aſtronomiques ſont pour le premier janvier, à midi tems moyen à Paris, lorſqu'il s'agit des années biſſextiles; mais dans les années communes on emploie le midi du jour précédent ou du 31 décembre.

Par exemple, on trouve l'époque du ſoleil (c'eſt-à-dire, de la terre) pour 1750 par le moyen de l'obſervation des équinoxes. Cette époque eſt ſa longitude moyenne le 31 décembre 1749 au midi moyen.

Voici ſa quantité & celle des autres planètes pour la même année 1750.

Epoque de Mercure	8 ſign.	13°	11′	15″
de Vénus	1	16	20	48
de la Terre	9	10	0	34,5
de Mars	0	21	58	47
de Jupiter	0	3	42	29
de Saturne	7	21	20	22

Du mouvement de l'aphélie des Planètes.

Nous avons vu que la terre dans ſon mouvement annuel elliptique étoit tantôt périhélie, tantôt aphélie; & que ces points changeoient tous les ans de 62″ 15 par une petite progreſſion dans la ligne des apſides.

L'aphélie des autres planètes éprouve un pareil mouvement. Ce ſeroit trop long de rapporter ici les obſervations qui conſtatent ces mouvemens. Nous ne donnerons que les réſultats.

Mouvement annuel de l'aphélie

de Mercure	56″ ¼
de Vénus	48 ½
de la Terre	62 15
de Mars	67
de Jupiter	56 73
de Saturne	66 07
de Herſchel	53 42

Il en faut ôter 50″ qui eſt le mouvement des équinoxes, pour avoir le mouvement réel des aphélies par rapport à un point fixe.

Ce petit mouvement de l'aphélie eſt dû aux perturbations, c'eſt-à-dire, à l'attraction qu'exercent les planètes les unes ſur les autres.

De la durée des révolutions des Planètes.

Nous avons rapporté le tems que chaque planète met à faire ſa *révolution tropique*, c'eſt-à-dire, à revenir correſpondre au ſoleil;

Ainſi que le tems qu'elle emploie à faire ſa *révolution ſydérale*, ou à revenir correſpondre à la même étoile.

La troiſième révolution eſt l'anomaliſtique, ou le tems qu'elle emploie à revenir à ſon aphélie.

Lalande a joint ici une Table de la révolution diurne de chaque planète, c'eſt-à-dire, de l'eſpace qu'elle parcourt dans un jour de la terre. Il faut diviſer ſon orbite par le nombre des jours qu'elle emploie à la parcourir.

Mercure	4°	5′	32″	57
Vénus	1	36	7	80
La Terre (ou le Soleil)	0	59	8	33
Mars		31	26	65
Jupiter		4	59	26
Saturne		2	0	59
Herſchel			42	37

En combinant ces mouvemens avec les diſtances au ſoleil en lieues, on trouvera facilement l'eſpace qu'elles parcourent dans une heure, ou dans une minute. Voici la vîteſſe de chaque planète par minute, réduite en lieues,

Mercure	667 lieues.
Vénus	488
La Terre	415

La Lune	14 lieues.
Mars	337
Jupiter	182
Saturne	134
Herſchel	55

La vîteſſe diurne ou la vîteſſe de rotation de la terre eſt telle pour un point pris ſous l'équateur, que ce point parcourt 238 toiſes par ſeconde ; c'eſt à-peu-près la vîteſſe d'un boulet de canon de 24 livres de balle, qu'on ſuppoſe parcourir 250 toiſes dans la première ſeconde.

Les mouvemens diurnes de chaque planète ſont déduits des mouvemens ſéculaires par rapport aux [illegible] les quantités.

	ſign.	°	′	″
Mercure	2	14	4	20
Vénus	6	19	12	15
La Terre (le Soleil)	0	0	46	0
Mars	2	1	42	10
Jupiter	5	6	17	33
Saturne	4	23	51	36
Herſchel	2	9	51	20

De la longitude du nœud de chaque Planète.

Le ſoleil ſeul, ou plus exactement la terre, eſt toujours dans l'écliptique.

Toutes les autres planètes coupent l'écliptique deux fois : la première pour aller au nord de ce cercle, & la ſeconde pour aller au ſud. Ce ſont ces deux points d'interſection qu'on appelle *nœuds*.

Le *nœud aſcendant* eſt le point où la planète coupe l'écliptique pour aller au nord ; & le *nœud deſcendant* eſt celui où elle le coupe pour aller au ſud.

La longitude du nœud d'une planète eſt la diſtance du nœud aſcendant au point équinoxial.

Cette longitude en 1750 étoit, ſuivant Lalande, pour

	ſign.	°	′	″
Mercure	1	15	20	43
Vénus	2	14	26	18
Mars	1	17	38	38
Jupiter	3	7	55	32
Saturne	3	21	32	22
Herſchel	3	12	37	53

Du mouvement du nœud des Planètes.

Le nœud de chaque planète a un mouvement annuel par rapport aux équinoxes. En voici les quantités que donne Lalande :

Mercure	43″	3 dixièmes.
Vénus	31	0
Mars	28″	
Jupiter	35	7
Saturne	33	3
Herſchel	15	7

Il faut ôter chacun de ces mouvemens de 50″ pour avoir les mouvemens réels par rapport à un point fixe.

Ce mouvement des nœuds eſt produit par les forces perturbatrices des planètes les unes ſur les autres.

De l'inclinaiſon de l'orbite des Planètes.

L'inclinaiſon de l'orbite d'une planète eſt l'angle que fait le plan de cette orbite avec celui de l'écliptique.

La latitude héliocentrique de cette planète, lorſqu'elle eſt à 90° de ſes nœuds, eſt la meſure de cette inclinaiſon, puiſque la planète eſt alors auſſi éloignée qu'elle puiſſe être du plan de l'écliptique.

Ainſi pour trouver l'inclinaiſon de l'orbite d'une planète, il ſuffit d'obſerver la latitude de la planète lorſqu'elle eſt à 90° des nœuds, & de réduire cette latitude obſervée de la terre ou géocentrique, à celle qu'on obſerveroit du centre du ſoleil, ou héliocentrique.

Ainſi le 3 mars 1694, Mars étant à 89° de ſon nœud, ſa latitude étoit 3° 30′, d'où Flamſteed déduiſit l'inclinaiſon 1° 50′ 52″.

Lalande détermine pour 1780 les inclinaiſons des orbites planétaires aux quantités ſuivantes :

Mercure	7°	0′	0″
Vénus	3	23	35
Mars	1	51	0
Jupiter	1	18	56
Saturne	2	29	50
Herſchel	0	46	26

De la parallaxe des Planètes & de leur diſtance au Soleil.

Nous avons vu ailleurs comment on détermine la parallaxe d'un aſtre. Nous allons donc ſeulement rapporter ici quelle eſt la valeur de la parallaxe de chaque planète, & ſa diſtance au ſoleil.

La parallaxe du ſoleil 8″ 6, donne ſa diſtance moyenne 34357480 lieues.

Or, cette diſtance étant connue, il eſt facile d'après la loi de Kepler de trouver la diſtance des planètes au ſoleil par le moyen de ſa révolution. Voici ces diſtances rapportées à celles de la terre.

Mercure	38710
Vénus	72333
Terre	100000
Mars	152369
Jupiter	520279
Saturne	954072
Herſchel	1918362

Le calcul donnera facilement les diſtances en lieues par le moyen de celle du ſoleil rapportée ci-deſſus.

Les diſtances des planètes à la terre nous intéreſſant plus particulièrement, nous allons les donner ſéparément en lieues.

Soleil.	Diſtance la plus grande de la terre au ſoleil	34934726 lieues.
	Diſtance moyenne	34357420
	Diſtance la plus petite	33780210
Mercure.	Diſtance la plus grande de la terre	47657222
	Diſtance moyenne	34357480
	Diſtance la plus petite	21057738
Vénus.	Diſtance la plus grande de la terre	59209365
	Diſtance moyenne	34357480
	Diſtance la plus petite	9505595
Mars.	Diſtance la plus grande de la terre	86707720
	Diſtance moyenne	32350240
	Diſtance la plus petite	17992760
Jupiter.	Diſtance la plus grande de la terre	213050030
	Diſtance moyenne	178692550
	Diſtance la plus petite	144335070
Saturne.	Diſtance la plus grande de la terre	362106200
	Diſtance moyenne	327748720
	Diſtance la plus petite	293391240
Herſchel.	Diſtance la plus grande de la terre	693458240
	Diſtance moyenne	659100760
	Diſtance la plus petite	624743280

Du diamètre des Planètes.

Le diamètre des aſtres ſe meſure par les inſtrumens, les micromètres & héliomètres. Il varie ſuivant que l'aſtre eſt dans l'aphélie ou périhélie, ſi on le ſuppoſe vu du ſoleil.

Les diamètres des planètes ſont toujours rapportés à celui de la terre, qui, vu du ſoleil, ſeroit 17″ 2.

PLANÈTES.	Diamètres les plus grands qu'on obſerve.	Diamètre à la diſtance du ſoleil.	Diamètre en lieues.	Diamètre.	Rapport à la terre.
Le Soleil	32′ 36″	31′ 57″	319314	111,45	cent onze fois le diamètre de la terre.
La Terre		17″,2	2864	1	1.
La Lune	33 37	4″696	782	0,2731	trois-onzièmes du diamètre de la terre.
Mercure	12	6″9	1166	0,4012	deux-cinquièmes.
Vénus	57	16,547	2748	0,9593	plus petit d'un vingt-cinquième.
Mars	27	8,943	1490	0,5199	la moitié du diamètre de la terre.
Jupiter	40	3′ 6,82	31111	10,862	onze fois auſſi grand.
Saturne	18	2 51,71	28594	9,9830	dix fois auſſi grand.
Anneau de Saturne	42	6 40,65	66719	23,294	vingt-trois fois auſſi grand.
Herſchel	4	1 14,52	12410	4,332	quatre fois & un tiers.

Du volume des Planètes.

Le volume des planètes ſe déduit de l'eſtimation de leurs diamètres. Voici ces volumes, celui de la terre étant ſuppoſé 1.

Volume du Soleil.	1384462
de Mercure	0,064558
de Vénus.	0,89025
de la Terre	1
de la Lune	0,02036
de Mars	0,1406

Volume de Jupiter	1281
de Saturne	995
de Herſchel	80,49

Nous avons vu les volumes des ſatellites de Jupiter.

De la denſité des Planètes.

Les denſités des planètes étant fort différentes d'après l'indication que fourniſſent leurs attractions, les maſſes diffèrent des volumes. Voici ces denſités :

Denſité du Soleil	0,25484
de Mercure	2,583
de Vénus	1,0379
de la Terre	1
de la Lune	0,74200
de Mars	0,656
de Jupiter	0,258
de Saturne	0,10422
de Herſchel	0,2204

De la maſſe des Planètes.

La maſſe des planètes ſe trouve facilement par leur volume & leur denſité.

Maſſe du Soleil	351886
de Mercure	0,1668
de Vénus	0,9500
de la Terre	1
de la Lune	0,015107
de Mars	0,1025
de Jupiter	330,60
de Saturne	103,69
de Herſchel	17,74

On ſera peut-être bien aiſe de voir la méthode des géomètres pour déterminer la denſité & la maſſe des planètes. Leur maſſe ou leur quantité de matière ne peut ſe déduire que de leur force attractive. C'eſt en comparant la force d'attraction de chaque planète à celle de la terre, dont on ſuppoſe toujours la maſſe 1.

Cherchons, par exemple, la denſité de Jupiter.

Le premier ſatellite de Jupiter fait ſa révolution à une diſtance de Jupiter, qui eſt la même à-peu-près que celle de la lune à la terre. (Celle de la lune à la terre n'eſt que de $\frac{1}{10}$ plus petite.) Si ce ſatellite tournoit autour de Jupiter dans le même tems que la lune autour de la terre, il s'enſuivroit que la force de Jupiter pour la retenir dans ſon orbite ſeroit la même que celle de la terre pour retenir la lune, & que la quantité de matière de Jupiter ſeroit la même que la quantité de matière de la terre.

Mais le volume de Jupiter eſt 1281 fois plus conſidérable que celui de la terre.

Dès-lors la denſité de la terre ſeroit 1281 fois plus grande que celle de Jupiter.

Nous avons ſuppoſé le mouvement de ce ſatellite égal à celui de la lune. Mais il eſt plus de 16 fois plus vîte : ſuppoſons 16 fois. Or, l'action des forces centrales eſt comme le quarré des vîteſſes. Il faudra donc dans Jupiter une force $= 16 \times 16 = 256$ plus grande pour retenir ce ſatellite. . . . .

La force d'attraction de Jupiter ſera donc 256, celle de la terre étant 1. Son volume eſt 1281, qui diviſé par 256 donne preſque 5 pour denſité de Jupiter; c'eſt-à-dire, qu'elle ſeroit preſque cinq fois moins grande que celle de la terre; mais dans cet exemple les données que nous venons de ſuppoſer ſont trop fortes; & le calcul rigoureux donne 0,258 pour la denſité de Jupiter relativement à celle de la terre.

On détermine de cette manière la denſité de toutes les planètes qui ont des ſatellites, telles que la terre, Jupiter, Saturne & Herſchel.

Quant aux planètes qui n'ont point de ſatellites, telles que Mercure, Vénus & Mars, on manque de données pour eſtimer leur denſité.

La denſité de Saturne étant moindre que celle de Jupiter, & celle de Jupiter moindre que celle de la terre, on avoit cru que la même progreſſion devroit avoir lieu, que par conſéquent Mars devoit avoir plus de denſité que Jupiter & moins que la terre, que Vénus & Mercure devoient avoir plus de denſité que la terre. Lagrange avoit ſuppoſé la maſſe de Vénus 1,31. . . . .

Mais ces analogies ne peuvent ſe ſoutenir : car la denſité de Herſchel eſt 0,2204; tandis que ſuivant cette proportion elle devroit être 0,0524. On a donc eu recours à d'autres méthodes.

Lalande a cherché à déterminer la maſſe de Vénus par ce qu'elle doit produire dans la diminution de l'obliquité de l'écliptique : ce qui lui a donné 0,95 de denſité à cette planète.

Laplace s'en tient à la même ſuppoſition.

De la peſanteur des corps à la ſurface de chaque Planète.

D'après la denſité & le volume de chaque planète, Lalande donne les vîteſſes que les corps peſans doivent avoir dans la première ſeconde à la ſurface de chacune d'elles; en ſuppoſant que ſous l'équateur terreſtre les corps peſans parcourroient 15 pieds 2 pouces 2 lignes, ou 15,1037 pieds en une ſeconde, comme le donne l'expérience.

Cette vîteſſe eſt la meſure de la peſanteur à la ſurface de chaque planète. Elle eſt proportionnelle à la maſſe diviſée par le rayon.

Soleil	427 pieds.	88
Terre	15	1037
Lune	3	060
Mercure	15	654
Vénus	15	421
Mars	5	154
Jupiter	42	344
Saturne	15	714
Herſchel	14	373

Laplace a fait voir que ſans la réſiſtance de l'atmoſphère un corps qui ſeroit lancé horizontalement à la ſurface de la terre, par exemple, du haut d'une montagne élevée, avec une force capable de lui faire parcourir 4060 toiſes en une ſeconde (c'eſt-à-dire, 16 fois plus forte que celle d'un boulet de canon de 24 livres de balle qu'on ſuppoſe parcourir 250 toiſes dans la première ſeconde) ne tomberoit point ſur la terre, mais ſe mouvroit comme un ſatellite.

Il ne ſeroit peut-être pas impoſſible à l'homme de faire cette expérience avec une poudre infiniment plus active que la poudre ordinaire. On ſait que la poudre faite avec le *ſel marin oxigéné* a beaucoup plus d'activité que celle faite avec le nitre. Si on parvenoit à faire une poudre vingt ou trente fois plus active que la nôtre, ce ſeroit une belle expérience à tenter; mais la réſiſtance de l'air détruiroit bientôt ce mouvement.

Des Comètes.

Les comètes ſont des aſtres opaques comme les planètes, & qui ne brillent que par la lumière réfléchie du ſoleil; car la comète obſervée en 1744 avoit des phaſes, & on ne voyoit que la moitié de ſa partie éclairée. Si on n'obſerve pas ces phaſes à toutes les comètes, c'eſt ou à cauſe de l'épaiſſeur de leur atmoſphère, ou à cauſe de leur éloignement.

Les comètes ſont le plus ſouvent entourées d'une atmoſphère lumineuſe, qui prend différens noms, ſavoir :

Chevelure, ſi elle enveloppe tout le corps de la comète, D, *fig. 4.*

Queue, ſi elle s'étend par derrière le corps de la comète, C, *fig. 4.*

On a vu de ces queues de comètes qui avoient juſqu'à 90°, c'eſt-à-dire, que leur longueur s'étendoit au quart du ciel, telle que celle de la comète de 1680.

Quelquefois ces queues ſont en eſpèce d'éventail.

Il eſt quelques comètes qui paroiſſent n'avoir ni queues ni chevelures: telles furent celle de 1585 obſervée par Tycho; celle de 1665 obſervée par Hevelius; celle de 1682 obſervée par Caſſini; & celle de 1763 à laquelle on ne voyoit point de queue, quoiqu'elle fût très-près de la terre.

Le nombre des comètes eſt inconnu. On en trouve près de 700 rapportées dans le premier volume des Tables de Berlin en 1774. Mais il n'eſt pas douteux que dans ce nombre, l'apparition de la même ne ſoit répétée pluſieurs fois.

Pingré réduit à 380 les apparitions qui lui paroiſſoient bien certaines en 1782; mais celles dont les orbites ont été calculées ſe réduiſent juſqu'ici à 83, dont nous allons rapporter les élémens, avec les noms de ceux qui les ont calculées.

Les comètes ne ſont ordinairement viſibles que pendant un tems aſſez court. La durée la plus longue de leur apparition a été de ſix mois, telles furent celles de 1729 & de 1773.

Le mouvement des comètes ſe fait quelquefois le long du zodiaque, comme celui des planètes.

D'autres fois, il eſt dans une direction perpendiculaire à l'écliptique, ou du ſud au nord, ou du nord au ſud.

Enfin, quelquefois il eſt contre l'ordre des ſignes, c'eſt-à-dire, d'occident en orient.

Ainſi on peut dire que leur mouvement ſe fait dans toutes les directions poſſibles.

Tantôt il eſt très-rapide: d'autres fois il eſt très-lent. La comète de 1472 fit en un ſeul jour 120°.

Sénèque rapporte que 146 ans avant notre ère il parut une comète auſſi groſſe que le ſoleil.

On dit auſſi qu'il en parut une à la naiſſance de Mithridate qui étoit plus groſſe que le ſoleil. Juſtin dit qu'elle ſembloit embraſer tout le ciel.

On croit que ces eſtimations ſont exagérées.

Sénèque étoit perſuadé que les comètes étoient des aſtres comme les planètes.

Regiomontanus avança, ſans le prouver, que les comètes décrivoient des cercles.

Mais Tycho prouva qu'elles décrivoient véritablement autour du ſoleil une courbe qu'il crut circulaire.

Hevelius jugea que la courbe décrite par les comètes étoit plutôt parabolique.

Aujourd'hui il eſt reconnu que cette courbe EE, *fig. 4*, eſt une ellipſe très-allongée ; mais les aſtronomes la ſuppoſent toujours parabolique à cauſe de la commodité du calcul.

Laplace dit que des comètes peuvent décrire des paraboles & des hyperboles ; d'où il s'enſuivroit que celles-ci ne ſont viſibles qu'une fois pour nous, ſavoir, à leur aphélie.

La théorie du mouvement des comètes eſt ſi avancée qu'on en calcule le retour.

Halley en 1705 démontra que la comète de 1682 étoit la même que celle qui avoit paru en 1607, en 1531, en 1456, en 1380 & en 1305, & que par conſéquent la durée de ſa période étoit de 75 à 76 ans. Il en conclut qu'elle devoit reparoître en 1759 : ce qui eſt effectivement arrivé. (On l'attend en 1834.)

Il faut avouer néanmoins qu'il y a eu une différence de 585 jours, c'eſt-à-dire, que la comète reparut 585 jours plus tard qu'on ne l'attendoit. Mais Clairaut & Lalande ont fait voir par le calcul que cette différence avoit été produite par les attractions de Jupiter & de Saturne : celle de Jupiter avoit produit 511 jours de retard & celle de Saturne 100. La petite différence de 26 jours peut même être corrigée par des calculs plus exacts, dit Clairaut.

Il eſt bon d'obſerver que l'année de cette comète eſt moins longue que celle d'Herſchel.

Ainſi ce n'eſt point la longueur de l'année qui met une différence entre les comètes & les planètes, mais la grande excentricité des comètes.

Les aſtronomes ont conſervé juſqu'ici le nom des planètes à ceux de ces corps qui ſe meuvent dans le zodiaque d'orient en occident, comme la terre, ſans diſparoître jamais.

Et ils donnent le nom de comètes à ceux de ces mêmes aſtres qui ſont long-tems à reparoître.

Peut-être obſervera-t-on des comètes dont les mouvemens ſe rapprocheront aſſez de ceux des planètes, pour qu'on ne faſſe plus de différence entre ces deux eſpèces d'aſtres : ce qui eſt conforme à l'analogie.

La comète de 1264 & de 1556 eſt attendue pour 1848.

La grande comète de 1680, ſuivant Halley, avoit paru 44 avant notre ère, enſuite en 531 & 1106. Dans ce cas ce ſeroit celle dont parle Homère (Iliad. liv. IV, ver. 75). Si cette comète de 1680 achève ſept révolutions en 4028 ans, elle a dû paſſer près de la terre

2349 ans avant notre ère (tems à-peu-près du déluge de Noé), & peut ſervir à ceux qui veulent, comme Whiſton, expliquer ce déluge par une quantité d'eau qu'eût verſé ſur la terre la queue d'une comète.

Cette opinion de Whiſton n'eſt point démontrée, parce que de toutes les comètes que nous connoiſſons, aucune dans ſon paſſage ne peut aſſez approcher de notre terre, dans l'état actuel de leurs orbites.

Mais nous pouvons conclure par les inégalités que les attractions de Jupiter & de Saturne ont fait éprouver à la comète de 1682, que les autres comètes peuvent éprouver les mêmes irrégularités, ſoit par les planètes, ſoit par d'autres comètes: ce qui peut altérer leurs mouvemens, au point que quelques-unes puiſſent paſſer près de la terre, comme Lalande le fit voir en 1773, dans un Mémoire qui cauſa de grandes allarmes dans Paris & ailleurs.

La comète de 1680 dans ſon périhélie n'étoit éloignée du ſoleil que de la ſixième partie du diamètre du ſoleil. Il pourroit arriver que cette comète par la réſiſtance de l'atmoſphère du ſoleil qui diminue ſa vîteſſe, & par conſéquent laiſſe plus d'action à l'attraction du ſoleil ſur elle, ou par l'attraction des autres comètes dans ſon aphélie qui changeroit ſa direction, tombât un jour dans le ſoleil.

C'eſt ainſi, dit Newton, que les étoiles qui paroiſſent s'éteindre, & même les autres, peuvent être ranimées par la chûte de quelques comètes. La belle étoile de 1572 parut preſque tout-d'un-coup avec un grand éclat. Peut-être fût-ce l'effet de la chûte de quelque comète qui s'y précipita.

Les queues des comètes, ſuivant Newton, viennent de l'atmoſphère propre de chaque comète. Les fumées & les vapeurs peuvent s'en éloigner, dit-il, ou par l'impulſion des rayons ſolaires, comme le penſoit Képler, ou plutôt par la raréfaction que la chaleur produit dans les atmoſphères. Il confirmoit ce ſentiment par la comète de 1680, qui après ſon périhélie avoit une trace de lumière beaucoup plus longue, & plus brillante qu'auparavant. Ce qui lui paroiſſoit ſuffiſant pour prouver que la queue des comètes n'eſt qu'une vapeur très-légère élevée du corps de la comète par la force de la chaleur du ſoleil.

Il a calculé la chaleur que la comète de 1680 avoit reçue.

Le 6 décembre 1680 elle étoit 166 fois plus près du ſoleil que n'en eſt la terre. Elle recevoit une chaleur 28000 plus forte que celle du ſolſtice d'été (la chaleur augmentant en raiſon des carrés des diſtances & $166 \times 166 = 27556$), la chaleur du ſolſtice communique à une terre sèche une chaleur qui eſt le tiers de celle de l'eau bouillante ou 27°. La chaleur d'un fer rouge eſt quatre fois plus conſidérable que celle de l'eau bouillante, ou 12 fois plus grande que celle que communique le ſolſtice. Ainſi cette comète auroit reçu à ſa ſurface une chaleur plus de 2000 fois ſupérieure à celle d'un fer rouge.

Elémens des LXXXIII *Comètes obſervées & calculées juſqu'en 1794.*

Ordre des Comètes.	Années de l'apparition.	Longitude du nœud aſcendant.	Inclinaiſon de l'orbite.	Lieu du périhélie.	Diſtance périhélie, celle du ſoleil étant 1.	Paſſage au périhélie, tems moyen à Paris.	Mouve-ment.	Noms des Auteurs qui ont calculé les orbites.
		Sign. D. M. S.	D. M. S.	Sign. D. M. S		Jours H. M. S.		
I	837	6 26 33	10 ou 12	9 19 3	0,58	1 mars	Rétrograde	Pingré
II	1231	0 13 30	6 5	4 14 48	0 9478	30 janvier 7 22 0	Directe	Pingré
III	1264	5 19 0	36 30	9 21 0 0	0 445	6 juillet 8 0 0	Directe	Dunthorn
		5 28 45	30 25	9 5 45 0	0,41081	17 juillet 6 10 0	Directe	Pingré
IV	1299	3 17 8	68 57	0 3 20	0,3179	31 mars 7 38 0	Rétrograde	Pingré
V	1301	0 15 envir.	70 environ	9 ou 10	0,457	22 octobre environ	Rétrograde	Pingré
VI	1337	2 24 21	32 11	1 7 59	0,40666	2 juin 6 34 0	Rétrograde	Halley
		2 6 22	32 11	0 20	0,6445	1 juin 0 40 0		Pingré
49	1456	1 18 30	17 56	10 1 0	0,5855	8 juin 22 10 0	Rétrograde	Pingré
VII	1472	9 11 46 20	5 20	1 15 33 30	0,54273	28 février 22 32 0	Rétrograde	Halley
49	1531	1 19 25	17 56	10 1 39	0,56700	24 août 21 27 0	Rétrograde	Halley
10	1532	2 20 27	32 36	3 21 7	0,50910	19 octobr. 22 21 0	Directe	Halley
VIII	1533	4 5 44	35 49	4 27 16	0,2028	16 juin 19 39 0	Rétrograde	Douwes
3	1556	5 25 42	32 6 30	9 8 50	0,46390	21 avril 20 12 0	Directe	Halley
IX.	1577	0 25 52	74 32 45	4 9 22	0,18342	26 octobr. 18 54 0	Rétrograde	Halley
X	1580	0 19 7 37	64 51 50	3 19 11 55	0,59553	28 novemb. 13 54 0	Directe	Pingré
XI	1582	7 5 ou 21	59 ou 61	8 5 ou 9 11	0,23 ou 0,04	7 mai	Rétrograde	Pingré
XII	1585	1 7 42 30	6 4	0 8 51	1,09358	7 oct. n. ſ. 19 29 0	Directe	Halley
XIII	1590	5 15 30 40	29 40 40	7 6 54 30	0,57661	8 fév. n. ſ. 3 54 0	Rétrograde	Halley
XIV	1593	5 14 15 0	87 58	5 26 19	0 08911	18 juil. n. ſ. 13 48 0	Directe	la Caille
XV	1596	10 15 36 50	52 9 45	7 28 30 50	0,549315	8 août 15 43 0	Rétrograde	Pingré
49	1607	1 20 21	17 2	10 2 16 0	0,58680	26 octobr. 3 59 0	Rétrograde	Halley
XVI	1618	9 23 25	21 28	10 18 20 0	0,51298	17 août 3 12 0	Directe	Pingré
XVII	1618	2 16 1	37 34	0 2 14 0	0,37975	8 novemb. 12 32 0	Directe	Halley
XVIII	1652	2 28 10	79 28 0	0 28 18 40	0,84750	12 novemb. 15 49 0	Directe	Halley
XIX	1661	2 22 30 30	32 35 50	3 25 58 40	0,44851	26 janvier 23 50 0	Directe	Halley
XX	1664	2 21 14	21 18 30	4 10 41 5	1,025755	4 décemb. 12 1 0	Rétrograde	Halley
XXI	1665	7 18 2	76 5 0	2 11 54 30	0,10649	24 avril 5 24 0	Rétrograde	Halley
XXII	1672	9 27 30 30	83 22 10	1 16 59 30	0,69739	1 mars 8 46 0	Directe	Halley
XXIII	1677	7 26 49 10	79 3 15	4 17 37 5	0,28059	6 mai 0 46 8	Rétrograde	Halley
XXIV	1678	5 11 40 0	3 4 20	10 27 46 0	1,23801	26 août 14 12 0	Directe	Douwes
XXV	1680	9 1 57 13	61 22 55	8 22 40 10	0,006030	18 décemb. 0 10 22	Directe	Pingré
49	1682	1 21 16 30	17 56 0	10 2 52 45	0,58328	14 ſeptembr. 7 48 0	Rétrograde	Halley
XXVI	1683	5 23 23 0	83 11 0	2 25 29 30	0,56020	13 juillet 2 59 0	Rétrograde	Halley
XXVII	1684	8 28 15 0	65 48 40	7 28 52 0	0,96015	8 juin 10 25 0	Directe	Halley
XXVIII	1686	11 20 34 40	31 21 40	2 17 0 30	0,32500	16 ſeptemb. 14 42 0	Directe	Halley
XXIX	1689	10 23 45 20	69 17 0	8 23 44 45	0,016889	1 décemb. 15 5 0	Rétrograde	Pingré
XXX	1698	8 27 44 15	11 46 0	9 0 51 15	0,69129	18 octobr. 17 6 0	Rétrograde	Halley
XXXI	1699	10 21 45 35	69 20 0	7 2 31 6	0,75435	13 janvier 8 32 0	Rétrograde	la Caille
XXXII	1702	6 9 25 15	4 30 0	4 18 41 3	0 64590	13 mars 14 22 0	Directe	la Caille
XXXIII	1706	0 13 11 23	55 14 15	2 12 36 25	0,426865	30 janvier 5 5 0	Directe	Struyck
XXXIV	1707	1 22 50 29	88 37 40	2 19 58 9	0,85904	11 décemb. 23 52 47	Directe	Struyck
XXXV	1718	4 7 55 20	31 12 53	4 1 26 36	1,02565	15 janvier 1 24 36	Rétrograde	Douwes
XXXVI	1723	0 14 16 0	49 59 0	1 12 52 20	0,99865	27 ſeptemb. 16 20 0	Rétrograde	Bradley
XXXVII	1729	10 10 32 37	76 58 4	10 22 40 0	4,26140	25 juin 11 16 0	Directe	la Caille
		10 10 35 15	77 1 58	10 22 16 53	4,0698	23 juin 6 45 22		Douwes
XXXVIII	1737	7 16 22 0	18 20 45	10 25 55 0	0,22282	30 janvier 8 30 0	Directe	Bradley
XXXIX	1739	6 27 25 14	55 42 44	3 12 48 40	0,67358	17 juin 10 9 0	Rétrograde	la Caille
XL	1742	6 5 38 29	66 59 14	7 7 35 13	0,76563	8 février 4 48 0	Rétrograde	la Caille

Ordre

Ordre des Comètes.	Années de l'apparition.	Longitude du nœud ascendant.	Inclinaiſon de l'orbite.	Lieu du périhélie.	Diſtance du périhélie, celle du ſoleil étant 1.	Paſſage au périhélie, tems moyen à Paris.	Mouvement.	Noms des Auteurs qui ont calculé les orbites.
		Sign. D. M. S.	D. M. S.	Sign. D. M. S.		Jours H. M. S.		
		6 5 34 45	67 4 11	7 7 33 14	0,765555	8 février 4 30 30	Rétrograde	Struyck
XLI	1743	2 8 21 15	2 19 33	3 2 41 45	0,83501	10 janvier 20 35 0	Directe	la Caille
		2 8 10 48	2 15 50	3 2 58 4	0,83815	10 janvier 21 24 57		Struyck
XLII	1743	0 5 16 25	45 48 20	8 6 33 52	0,52157	20 ſeptemb. 21 26 0	Rétrograde	Klinkenberg
XLIII	1744	1 15 45 20	47 8 36	6 17 12 55	0,22206	1 mars 8 26 20	Directe	Bliſs
XLIV	1746	4 27 18 50	79 6 20	9 7 2 0	2,19851	3 mars 1747 7 20 0	Rétrograde	la Caille
XLV	1748	7 22 52 16	85 26 57	7 5 0 50	0,84057	28 avril 19 34 45	Rétrograde	Maraldi
XLVI	1748	1 4 39 43	56 59 3	9 6 9 24	0,65525	18 juin 13 3 0	Directe	Struyck
XLVII	1757	7 4 4 0	12 48 0	4 2 49 0	0 3380	21 octobre 9 56 0	Directe	Pingré
XLVIII	1758	7.20 50 0	68 19 0	8 27 38 0	0,21535	11 juin 3 27 0	Directe	Pingré
XLIX	1759	1 23 49 0	17 39 0	10 3 16 0	0,58349	12 mars 13 41 0	Rétrograde	la Caille
		1 23 45 35	17 40 14	10 3 8 10	0,58490	12 mars 13 59 24		Lalande
		1 23 49 21	17 35 20	10 3 16 20	0,58360	12 mars 12 57 36		Maraldi
L	1760	4 19 39·41	79 6 38	1 23 34 19	0,80136	27 nov. 1759 0 11 57	Dir. au lion	Pingré
LI	1760	2 19 50 45	4 51 32	4 18 24 35	0 96599	16 déc. 1759 21 13 0	Rét. Orion	la Caille
LII	1762	11 19 20 0	84 45 0	3 15 15 0	1,0124	28 mai 15 27 0	Directe	Lalande
		11 19 2 22	85 3 2	3 14 29 46	1,009856	28 mai 17 0 49		Struyck
		11 18 55 22	85 22 21	3 15 22 23	1 01415	29 mai 0 27 48		Maraldi
LIII	1763	11 26 23 26	72 40 40	2 24 51 54	0,49376	1 novemb. 19 52 38	Directe	Pingré
LIV	1764	4 0 4 33	52 53 31	0 15 14 52	0,55522	12 février 12 51 36	Rétrograde	Pingré
LV	1766	8 4 10 50	40 50 20	4 23 15 25	0,50533	17 février 8 50 0	Rétrograde	P. Mé. 1766
LVI	1766	2 11 22 50	11 8 4	8 2 17 53	0,33274	22 avril 20 55 40	Directe	Pingré
LVII	1769	5 25 0 43	40 37 33	4 24 5 54	0,12376	7 octobre 12 30 0	Directe	Lalande
		5 25 6 33	40 46 39	4 24 11 7	0,12272	7 octobre 13 46 13		Proſperin
LVIII	1770	4 12 17 3	1 34 30	11 26 26 13	0,676893	14 août 0 13 24	Directe	Pingré
		4 12 0 0	1 33 40	11 26 16 26	0,674381	13 août 13 5 0	d. m. 3,148	Lexell
LIX	1771	3 18 42 10	31 25 55	6 28 22 44	0,52824	22 nov. 1770 5 48 0	Rétrograde	Pingré
LX	1771	0 27 51 0	11 15 20	3 13 28 13	0,90576	18 avril 22 14 27	Directe	Pingré
LXI	1772	8 12 43 5	18 59 40	3 18 6 22	1,01815	18 février 20 50 35	Directe	Lalande
LXII	1773	4 1 15 37	61 25 21	2 15 35 43	1.1339	5 ſeptemb. 11 18 45	Directe	Pingré
LXIII	1774	6 0 49 48	83 0 25	10 17 22 4	1,4286	15 août 10 55 35	Directe	Mechain
LXIV	1779	0 25 5 51	32 24 0	2 27 13 11	0,71312	4 janvier 2 12 0	Directe	Mechain
		0 25 3 57	32 25 30	2 27 13 40	0,7132	4 janvier 2 24 30		d'Angos
LXV	1780	4 4 19 19	53 48 5	8 6 21 18	0,09925	30 ſeptemb. 18 12 50	Rétrograde	Mechain
LXVI	1781	2 23 0 38	81 43 26	7 29 11 25	0,775861	7 juillet 4 41 20	Directe	Mechain
LXVII	1781	2 17 22 52	27 13 8	0 16 3 28	0 96101	29 novemb. 12 41 46	Rétrograde	Mechain
LXVIII	1783	1 24 13 50	53 9 9	1 15 24 46	1,5653	15 novemb. 5 53 23	Directe	Mechain
LXIX	1784	1 26 49 21	51 9 12	2 20 44 24	0 70786	21 janvier 4 57 0	Rétrograde	Mechain
LXX	784	2 26 52 9	47 55 8	10 23 54 57	0,650531	9 avril 21 16 46	Rétrograde	d'Argos
LXXI	1785	8 24 12 15	70 14 12	3 19 51 56	1,143398	27 janvier 7 58 4	Directe	Mechain
LXXII	1785	2 4 33 33	87 31 54	9 27 29 33	0,427300	8 avril 9 8 12	Retrograde	Mechain
LXXIII	1786	6 14 22 40	50 54 28	5 9 25 36	0,41010	7. juillet 22 0 1	Directe	Mechain
LXXIV	1787	3 16 51 36	48 15 51	0 7 44 9	0 34391	10 mai 19 58 0	Rétrograde	Saron
LXXV	1788	5 7 10 38	12 28 20	3 9 8 27	1,06301	10 novemb 7 35 0	Rétrograde	Mechain
LXXVI	1788	11 21 42 15	64 52 32	0 23 12 22	0,766911	20 novemb. 9 13 45	Directe	Mechain
LXXVII	1790	5 26 11 46	31 54 15	2 0 14 32	0 75810	15 janvier 5 15 0	Rétrograde	Saron
LXXVIII	1790	8 27 8 37	56 58 13	3 21 44 37	1 63286	28 janvier 7 45 33	Directe	Mechain
LXXIX	1790	1 3 11 2	63 52 27	9 3 43 28	0 79776	21 mai 5 56 15	Rétrograde	Mechain
LXXX	1791	6 10 46 15	39 46 55	1 6 29 42	1,29202	13 jan. 1792 3 44	Rétrograde	Mechain
LXXXI	1793	9 13 12 0	49 8 0	4 15 22 0	0,9686	27 déc. 1792 17 4	Rétrograde	Saron
LXXXII	1793	3 18 29 0	60 21 0	7 18 42 0	0,4034	4 novemb. 20 21	Rétrograde	Saron
LXXXIII	1793	0 2 20	51 56	2 11 0	1,5045	18 novemb. 15 38	Directe	Saron

De l'aberration des Etoiles.

Quelques étoiles ont un mouvement réel, ainſi que nous l'avons vu. Peut-être même toutes en ont-elles.

Mais tout le firmament, ou toute la maſſe des étoiles, a pluſieurs mouvemens apparens.

1°. Le premier eſt un changement de longitude de toutes les étoiles de 50″, changement produit par la préceſſion annuelle des équinoxes.

2°. Le ſecond eſt le changement de latitude produit par le déplacement de l'orbite terreſtre qui occaſionne la diminution de l'obliquité de l'écliptique, de 37″ par ſiècle.

3°. Le troiſième eſt celui de nutation produit par la nutation de l'axe de la terre. Il eſt de 9″ tous les 18 ans.

4°. Le quatrième eſt celui de l'aberration dont nous allons parler.

L'aberration découverte par Bradley en 1728 eſt un mouvement apparent obſervé dans les étoiles, par lequel elles ſemblent décrire des ellipſes de 40″ de diamètre. Il eſt produit par le mouvement de la lumière combiné avec le mouvement annuel de la terre.

Flamſteed avoit cru que les étoiles avoient une parallaxe annuelle.

Molyneux en 1725 entreprit de vérifier ce qu'on avoit dit là-deſſus. Il plaça à Kew un ſecteur très-exact de Graham : & le 3 décembre 1725 il obſerva l'étoile γ à la tête du dragon. Il marqua exactement ſa diſtance au zénith. Il répéta cette obſervation le 5, le 11, le 12 du même mois. Il ne trouva pas de grandes différences.

Bradley ſe trouva pour lors à Kew. Il obſerva la même étoile le 17 du même mois. Il trouva l'étoile un peu plus au ſud. Le 20 l'étoile avoit encore avancé au ſud, & elle continua les jours ſuivans.

Au commencement de mars 1726 l'étoile ſe trouva parvenue à 20″ du lieu où on l'avoit obſervée trois mois auparavant.

Alors elle fut quelques jours ſtationaire.

Vers le milieu d'avril elle commença de remonter vers le nord, & au commencement de juin elle paſſa à la même diſtance du zénit, que dans la première obſervation, faite ſix mois auparavant. Sa déclinaiſon changeoit alors de 1″ en trois jours : d'où il étoit naturel de conclure qu'elle alloit continuer d'avancer vers le nord. Cela arriva comme on l'avoit conjecturé.

L'étoile ſe trouva au mois de ſeptembre 20″ plus au nord qu'au mois de juin, & 39″ plus qu'au mois de mars.

L'étoile retourna au ſud, & au mois de décembre 1726, elle fut obſervée à la même diſtance du zénit que l'année précédente, c'eſt-à-dire, avec la ſeule différence que la préceſſion des équinoxes devoit produire.

Bradley continua ſes obſervations ſur d'autres étoiles, & il reconnut que ce mouvement étoit conſtant, mais qu'il n'avoit lieu que pour celles qui étoient ſituées près du colure des ſolſtices & des poles de l'écliptique, & étoit nul pour celles qui étoient dans l'écliptique.

Il reconnut que chaque étoile paroiſſoit ſtationaire, ou dans ſon plus grand éloignement, ſoit vers le nord, ſoit vers le ſud lorſqu'elles paſſoient au méridien vers ſix heures du ſoir ou du matin; que toutes avançoient vers le ſud lorſqu'elles paſſoient le matin, & vers le nord lorſqu'elles paſſoient le ſoir : & que le plus grand changement étoit toujours comme le ſinus de la latitude de chacune.

Lorſqu'il eut bien conſtaté ces phénomènes, il en rechercha la cauſe. Il reconnut qu'elle ne pouvoit être l'effet de la parallaxe, ni de la réfraction, ni du balancement de la terre. Pour lors il eut l'idée heureuſe de combiner le mouvement de la lumière avec celui de la terre, ſuivant les loix de la décompoſition des forces : & il vit que cette hypothèſe s'accordoit parfaitement avec toutes les obſervations.

Soit E (*fig. 5*) une étoile qui lance vers la terre un rayon de lumière conſidéré comme un corpuſcule qui va de E en B, & qui demeure 16′ à parcourir l'orbite de la terre. Soit AB une petite portion de l'orbite de la terre de 20″, par exemple : CB l'eſpace que le rayon a parcouru en 8′ pendant que la terre décrivoit AB. Ainſi le corpuſcule de lumière B étoit en C, lorſque la terre étoit en A, & arrive au point B en même-tems que la terre. Par ce moyen CB & AB expriment les vîteſſes de la lumière & de la terre en 8′ de tems.

On tire la ligne CD parallèle & égale à AB; & on termine le parallélograme DBA. Suivant ce principe ſi connu de la décompoſition des forces, on peut regarder la vîteſſe CB de la lumière comme réſultante de deux vîteſſes ſuivant les directions CD & CA. La vîteſſe CD étant du même ſens & de la même quantité, que la vîteſſe AB de la terre ne ſauroit être apperçue. Elle eſt détruite pour nous. Ainſi la ſeule partie CA de la vîteſſe de la lumière ſubſiſtera pour nous. Le rayon parviendra à notre œil ſous la direction CA, & nous appercevrons l'étoile dans la ligne AC, ou ſuivant BD qui lui eſt parallèle. L'angle CBD eſt ce que nous appelons l'ABERRATION. C'eſt la quantité dont une étoile paroît éloignée de ſa véritable place, ou de la ligne BCE, par l'effet du mouvement de la terre & de celui de la lumière.

De la parallaxe des Etoiles, de leur diſtance, & de leur groſſeur.

Les aſtronomes n'ont rien négligé pour s'aſſurer ſi les étoiles pouvoient avoir une parallaxe annuelle : ce qui auroit fait connoître par conſéquent leur diſtance. Mais juſqu'ici leurs efforts ont été infructueux. Peut-être M. Herſchel avec ſes grands inſtrumens pourra-t-il aller plus loin.

On avoit cru pouvoir s'aſſurer que le diamètre des étoiles les plus brillantes étoit d'une ſeconde. Mais le contraire paroît prouvé, elles n'emploient pas deux ſecondes de tems à ſe plonger ſous le diſque de la lune : ce qui arriveroit néceſſairement ſi ce diamètre étoit de 1″.

Si ce diamètre étoit de 1″ & la parallaxe de 1″, le diamètre réel de l'étoile ſeroit égal à la diſtance de la terre ou de 34 millions de lieues.

Soit l'étoile E ; le ſoleil S : la terre M (*fig.* 6). Si l'angle de parallaxe S E M étoit d'une ſeconde, le côté S E qui repréſente la diſtance de l'étoile à la terre ſeroit 206265 fois plus grand que le côté S M qui repréſente le rayon de l'orbe annuel de la terre ; car le ſinus d'un angle de 1″ eſt au rayon comme 1 eſt à 206265. La diſtance de l'étoile ſeroit donc 206265 fois la diſtance de la terre ; ou 7086740 millions de lieues, c'eſt-à-dire, 7 trillions de lieues ; ou 4947 millions de fois plus grande que le rayon de la terre.

Et dans cette hypothèſe la lumière qui vient du ſoleil à la terre en 8 minutes, ou un peu plus d'un demi-quart d'heure, demeureroit trois ans à venir de l'étoile ; car 206000 demi-quarts d'heure ſont 25750 heures, ou 1070 jours, c'eſt-à-dire, trois ans.

Mais il paroît que la parallaxe de l'étoile la plus proche eſt moindre qu'une ſeconde. Ainſi ſa diſtance eſt encore plus conſidérable.

De la nature du Soleil & des Etoiles.

Ces aſtres ſont ſi éloignés de nous, & ont ſi peu de rapports avec les corps que nous connoiſſons, que nous n'avons que de très-foibles analogies pour prononcer ſur leur nature.

Knight croit que le ſoleil & les étoiles ne tirent leur chaleur que d'un mouvement de vibration, & qu'ils pourroient bien être des mondes habités, où l'on pourroit geler de froid.

Le plus grand nombre des phyſiciens les regarde comme des corps embraſés, qui par conſéquent doivent perdre continuellement. Voici ce qu'en dit Newton, 3ᵉ vol. pag. 670, édit. de Seur & Jacquier.

Sic etiam ſtellæ fixæ, quæ paulatim expirant, in lucem & vapores, cometis in ipſas incidentibus refici poſſunt, & novo alimento accenſæ pro ſtellis novis haberi.

Newton penſe donc que le ſoleil & les étoiles ſont des corps enflammés qui brûlent comme nos corps terreſtres, & ſe diſſipent en vapeurs & en lumière (1).

Newton ayant calculé que la comète de 1680 avoit paſſé très-près du ſoleil, il en conclut que dans de nouvelles révolutions, elle pouvoit tomber dans le ſoleil même ; qu'elle ſeroit enflammée par la chaleur brûlante de cet aſtre qui par ce moyen répareroit ſes pertes ;

---

(1) Vialon dit que le ſoleil peut être ſuppoſé compoſé d'une ſubſtance analogue à une pyrite enflammée.

Que les étoiles ſe réparoient de la même manière ;

Que celles qui diſparoiſſoient pour un tems, & dont la lumière ſe ranimoit enſuite, ne devoient cet éclat nouveau qu'à des comètes qui étoient venues s'y précipiter.

On pourroit ſans doute oppoſer bien des choſes à ces idées de Newton.

Il ſe pourroit que le ſoleil & les étoiles ne fuſſent que des corps phoſphoriques.

De la nature des Planètes & des Comètes.

L'analogie dit que les planètes principales, & leurs ſatellites, ainſi que les comètes, ſont de la même nature que la terre.

La même analogie dit encore que les mêmes phénomènes ſe paſſent à leur ſurface, & que par conſéquent il s'y trouve également des êtres organiſés. . . .

Ces analogies ſont confirmées par les obſervations faites ſur la lune, où l'on découvre des montagnes, des volcans, & même, ſuivant Herſchel, des changemens qui annoncent des travaux effectués dans la lune.

Des Atmoſphères des Aſtres.

Notre ſoleil a une atmoſphère fort étendue, comme l'indique la lumière zodiacale. Cette atmoſphère s'étend au-delà de l'orbite de la terre, & ſe prolonge juſqu'à l'orbite de Mars.

Si le ſoleil eſt un corps enflammé, ſon atmoſphère doit contenir beaucoup d'air pur, puiſqu'il n'y a point de combuſtion ſans air pur.

L'analogie nous autoriſe donc à conclure que les étoiles fixes ont de pareilles atmoſphères.

Les planètes ont des atmoſphères comme celle de la terre. Nous avons vu qu'on regarde leurs taches comme des nuages qui ſont dans leur atmoſphère.

L'atmoſphère de la lune ſur laquelle on avoit élevé des doutes, ne peut plus être conteſtée, puiſqu'il y a des volcans dans cette planète ; cependant les aſtronomes ne voient rien qui reſſemble à des nuages ; ainſi cette atmoſphère eſt plus rare que la nôtre.

Les comètes ont au contraire des atmoſphères beaucoup plus denſes, comme le prouvent leurs queues & leurs chevelures. Il faut obſerver que lorſque ces atmoſphères ſont fort étendues, elles n'enveloppent pas également le corps de la comète, mais elles demeurent en arrière, où elles forment ces immenſes queues dont nous avons parlé.

◆

LETTRE

DU CITOYEN PAJOT,

AU CITOYEN DELAMÉTHERIE,

Sur le Nitre trouvé dans les Cendres chaudes des Fours à Chaux.

Dans un moment où il importe à la France libre de connoître toutes ſes reſſources pour terraſſer ſes ennemis coaliſés, je crois que vous n'apprendrez pas ſans intérêt qu'elle peut trouver dans les cendres des fours à chaux une matière, pour ainſi dire, des plus conſidérables & auſſi prompte qu'abondante, un ſalpêtre tant naturel ou à baſe d'alkali végétal, que calcaire; puiſque dans une expérience que j'ai eu occaſion de faire récemment, ſoixante-dix livres de pareilles cendres encore chaudes d'un four à chaux éteint depuis trois à quatre jours, & leſſivées une ſeule fois, ont donné près de deux onces de ſalpêtre à baſe d'alkali fixe & de cinq à baſe calcaire. Toutefois ce four n'avoit été chauffé qu'avec du mauvais bois, des brouſſailles & des branchages. Qu'on juge en conſéquence de l'épreuve ci-deſſus de la recette annuelle de ſalpêtre que la Nation pourroit faire extraordinairement, ſi les propriétaires des fours à chaux étoient attentifs à leſſiver eux-mêmes ou réſerver pour les atteliers de ſalpêtre les plus voiſins les cendres de tous leurs fours à chaux, dont les produits peuvent être d'autant plus avantageux, dans ce moment, qu'ils ſont en quelque ſorte inſtantanés, & qu'il n'eſt point de four à chaux, dans le diſtrict de Dijon, par exemple, où j'ai fait l'eſſai ci deſſus, qui ne ſoit ſuſceptible de fournir pluſieurs tombereaux de cendres.

Dijon, ce 26 Floréal de l'an 2e de la République Françoiſe une & indiviſible.

⁂

PROCÉDÉS

Employés à Saarbruck, pour former de l'Alun, par la calcination des Schiſtes pyriteux & bitumineux;

Par le Citoyen NICOLAS, *Profeſſeur de Chimie en la ci-devant Univerſité de Nanci.*

COMME l'objet principal de mon voyage (1) étoit de prendre tous les renſeignemens relatifs à l'exploitation des mines de charbon de terre & d'examiner la nature des terreins ſous leſquels cette ſubſtance minérale combuſtible ſe rencontre, afin de ſaiſir l'analogie qu'ils pourroient préſenter avec ceux des environs des ſalines, je me ſuis rendu à cet effet à Outteweiller, petit village à une lieue de Saarbruck.

Je m'adreſſai au directeur de ces mines, auprès duquel j'avois une lettre de recommandation: il me conduiſit ſur une montagne aſſez conſidérable à droite du village & me fit voir toutes les houillères du pays: lui ayant témoigné l'envie que j'avois de voir le travail intérieur, il voulut bien ſe prêter à ſatisfaire ma curioſité; il me mena au couchant vers la pente de la montagne où étoit l'ouverture de la houillère la plus conſidérable. On la nommoit mine d'Outteweiller; je comptai depuis ſon entrée juſqu'au fond ſept cent ſoixante pas géométriques. On exploitoit dans cet endroit un filon qui avoit quatorze pieds de hauteur en tête, onze pieds dans le milieu & ſix pieds dans l'autre extrêmité; il avoit environ trente-cinq pieds de largeur; il m'aſſura qu'on exploitoit ce filon depuis près d'un ſiècle: la houille étoit de la meilleure qualité.

Volcan.

A peine y avoit-il ſix minutes que j'étois dans cette mine, que je me ſentis ſuffoqué par la chaleur; je me trouvai dans un inſtant tout couvert de ſueur & très-incommodé d'une odeur forte approchant de celle du phoſphore. Je demandai l'explication de ce phénomène: on me répondit que cela étoit l'effet d'une eſpèce de volcan très-voiſin de la houillère: à cette réponſe je ne fus pas maître d'un premier mouvement de ſurpriſe, je portai la main ſur les parois de la mine pour m'aſſurer du fait, je trouvai effectivement qu'ils étoient chauds. Je regrettai alors de ne pas avoir un bon thermomètre avec moi pour déterminer au juſte le degré de chaleur que j'éprouvois.

---

(1) Ce petit Mémoire a été extrait d'un ouvrage minéralogique que l'auteur a préſenté en 1788 à la ci-devant Académie de Nanci.

Les ouvriers ſont obligés de ſe mettre nuds pour travailler, & ſans la précaution qu'ils ont eue de pratiquer des conduits de communication avec une mine voiſine pour ſervir de ſoupiraux, il leur auroit été impoſſible d'y réſiſter.

Mes obſervations étant faites, nous ſortîmes de la houillère, je priai alors le directeur de me montrer le volcan dont il m'avoit parlé; nous regagnâmes le haut de la montagne, & chemin faiſant il me fit remarquer des vapeurs qui s'élevoient de terre & qui devenoient de plus en plus épaiſſes à meſure que nous approchions; à environ huit cens pas de l'ouverture de la mine que nous venions de quitter, la terre préſentoit par-tout des crevaſſes d'où s'élevoient des vapeurs ſuffocantes d'acide ſulfureux volatil, les arbres périſſoient à meſure que le feu gagnoit; la ſuperficie de la terre & l'intérieur des crevaſſes étoient couverts de ſoufre & d'une efflореſcence ſaline que je reconnus être de l'alun, & lorſqu'on préſentoit un morceau de bois aux ouvertures de la terre, il s'enflammoit auſſi-tôt. J'obſervai que plus de la moitié de cette grande montagne avoit été la proie du feu, ce qui fait craindre, avec raiſon, que le reſte n'éprouve auſſi ſon action; je remarquai auſſi pluſieurs ouvriers occupés à charger dans des brouettes les recrémens du feu & à les conduire encore tout pénétrés de chaleur dans des auges de bois remplies d'eau; je demandai ce qu'on vouloit en faire: on me répondit que c'étoit pour en retirer de l'alun; cela me fit faire plus d'attention à ces matières; je reconnus que c'étoit un mêlange de grès, de ſchiſte pyriteux & bituminex & de terre argileuſe qui avoient acquis une couleur de brique par la calcination & une dureté approchant celle du jaſpe. Je remarquai ſur ces débris des empreintes de plantes, notamment de palmiers, de fougères exotiques & de roſeaux d'une groſſeur conſidérable, les uns ronds & les autres très-plats. J'appris auſſi que ce n'étoit pas le ſeul moyen qu'on employoit dans ce pays pour faire de l'alun; on me fit voir des alunières artificielles très-conſidérables: je vais en donner le détail.

Deſcription des Alunières de Saarbruck.

L'expérience n'eut pas plutôt appris qu'on pouvoit retirer de l'alun des débris de la montagne brûlante, qu'on eſſaya d'en produire artificiellement en calcinant des matières analogues. On imagina en conſéquence d'étendre des faſcines de dix-huit pouces de largeur ſur environ un pied de hauteur & quatre-vingt de longueur. On couvrit ces faſcines de terre argileuſe bleue & de ſchiſte bitumineux. Après quoi on mit le feu en pluſieurs endroits aux faſcines. Lorſqu'on s'apperçut que

que le mêlange terreux commençoit à brûler, on y ajouta de nouvelles matières, & cela ſucceſſivement juſqu'à ce que la maſſe dans la longueur de quatre-vingts pieds eût pris la forme d'un cône tronqué d'environ quatre pieds de largeur par le bas & de cinq pieds de hauteur, ce qui donne à ces eſpèces de fourneaux la forme d'une cheſſe à charbon renverſé.

Ces matières ainſi diſpoſées, on les couvre de terre commune non combuſtible, & pendant tout le tems de la calcination qui dure près de ſix mois, des ouvriers ſont occupés à boucher les crevaſſes que le feu occaſionne, afin de ne laiſſer échapper que le moins poſſible de ſubſtance propre à former de l'alun.

La calcination achevée, on porte les matières encore brûlantes dans des auges de bois remplies d'eau, ces auges ſont enfoncées en terre; elles ont environ quinze pieds en quarré & trois de profondeur, elles ſont faites avec des morceaux de bois de hêtre bien joints enſemble, de quatre pouces d'épaiſſeur. Lorſque la leſſive eſt faite, c'eſt à-dire, lorſque l'eau eſt ſuffiſamment chargée d'alun, on la fait couler à travers des canaux de bois dans un grand réſervoir pratiqué à cet effet, & de là dans des chaudières de plomb pour faire évaporer. Ces chaudières ont la forme d'un quarré long, de trois pieds de largeur ſur ſix pieds de longueur & dix-huit pouces de profondeur; il y a dans le même attelier juſqu'à ſix chaudières placées les unes contre les autres. Chaque chaudière eſt portée ſur trois barres de fer poſées latéralement. Quatre murs ſolidement bâtis en terre & en pierres de grès & une ſeule cheminée forment le maſſif d'un fourneau commun à toutes les chaudières; chacune eſt cependant ſéparée par un mur de briques, & a ſon foyer, ſa grille & ſon cendrier particuliers. Le charbon de terre eſt employé à l'évaporation des eaux alumineuſes; quand la leſſive eſt ſuffiſamment rapprochée, on la ſoumet à la criſtalliſation dans des auges de bois; l'alun qu'on obtient alors eſt encore chargé de parties étrangères, on l'en débarraſſe en le faiſant diſſoudre dans l'eau qu'on laiſſe dépoſer avant de la faire évaporer. Lorſqu'elle l'eſt ſuffiſamment, on la verſe dans des tonneaux pour la faire criſtalliſer; c'eſt à la ſuperficie de ces tonneaux qu'on trouve cette croûte ſaline d'une certaine épaiſſeur qui ſert de baſe à ces criſtaux d'alun grouppés en pyramides de la plus grande beauté. L'alun que l'on vend dans le commerce ſous le nom d'alun de roche, ſe fait en faiſant fondre ſur un feu doux dans des chaudières de fer de l'alun criſtalliſé. Au moyen de ſon eau de criſtalliſation il ſe liquéfie facilement & prend en refroidiſſant la tranſparence du criſtal & une ſorte de conſiſtance.

On trouve dans le fond des auges & des chaudières dans leſquelles on fait évaporer les eaux alumineuſes, un ſédiment rouge qui n'eſt autre choſe que du ſafran de mars aſtringent provenant de la décompoſition des pyrites martiales par le feu. On emploie cette matière en peinture aux mêmes uſages que le rouge d'Angleterre.

En réfléchiſſant ſur le tems conſidérable qu'on emploie à la calcination des matières propres à donner de l'alun, j'ai cru qu'il y avoit un abus & qu'on pourroit au moyen de grands fourneaux analogues à ceux dans leſquels on calcine de la pierre à chaux, faire très-promptement beaucoup d'alun, en conſéquence j'ai expoſé au feu des terres alumineuſes de Saarbruck, je les ai leſſivées enſuite, mais inutilement, je n'ai point obtenu d'alun, ou du moins qu'une très-petite quantité. J'ai réitéré pluſieurs fois mon expérience & toujours ſans ſuccès; j'en ai long-tems cherché la cauſe avant de la trouver. Les auteurs que j'ai conſultés ſur ce ſujet ne m'ont rien appris. Tous s'accordent bien ſur un ſeul point, la néceſſité de faire calciner les terres alumineuſes pour en retirer l'alun; mais aucun ne donne la théorie de la formation de l'alun dans l'acte de la calcination.

L'alun n'exiſte point tout formé dans les ſubſtances minérales dont on le retire; il eſt le produit de la décompoſition des pyrites contenues dans les terres alumineuſes. Le feu décompoſe le ſoufre de ces pyrites & en dégage l'acide vitriolique ou ſulfureux, lequel porte enſuite ſon action ſur les terres argileuſes & ſchiſteuſes, ſe combine avec elles & conſtitue l'alun. Le fer alors devenu libre eſt calciné par le feu, ſe trouve réduit à l'état de ſafran de mars aſtringent. D'après ce que je viens d'expoſer, il n'eſt pas difficile de concevoir pourquoi l'on n'obtient point d'alun lorſqu'on calcine les terres alumineuſes à feu ouvert: les courans d'air qui s'établiſſent dans le foyer occaſionnent la ſublimation de la plus grande partie du ſoufre des pyrites & volatiliſent l'acide conſtituant de l'autre portion du ſoufre qui s'eſt enflammé, en ſorte qu'il ne ſe fait point de combinaiſon de cet acide avec les terres, de-là point d'alun.

La manière de calciner les terres alumineuſes n'eſt donc point indifférente, puiſqu'elle influe autant ſur l'aluminiſation.

On retire à Saarbruck, toutes choſes égales d'ailleurs, infiniment plus d'alun des matières artificiellement calcinées que de celles de la montagne brûlante, parce qu'on a la plus grande attention d'empêcher que l'air ne s'introduiſe dans l'intérieur des volcans artificiels en bouchant continuellement les crevaſſes qui ſe font aux parois. Par là on diminue l'activité du feu, & on le contraint de ne porter que lentement ſon action ſur les matières alumineuſes, de ſorte qu'à meſure que l'acide ſulfureux eſt dégagé des pyrites, il a le tems de ſe combiner avec les ſubſtances terreuſes & forme conſéquemment de l'alun.

L'expérience m'a auſſi appris que les ſchiſtes pyriteux & bitumineux de Saarbruck, traités de la même manière avec du ſel marin, fourniſſoient par lixiviation & criſtalliſation, une quantité conſidérable de ſulfate de ſoude ou ſel de Glauber; & que ce ſel neutre pouſſé enſuite à la calcination avec du charbon en poudre & de la cendre leſſivée, ou de la chaux éteinte à l'air, produiſoit de la ſoude de très-bonne qualité.

Ce moyen ſimple & peu diſpendieux de décompoſer le ſel marin pour en retirer ſa baſe alkaline, ſi précieuſe pour les arts, doit attirer l'attention d'un Gouvernement républicain. Il fera partie du Mémoire que je me propoſe de rendre inceſſamment public.

RAPPORT

Des Meſures Françoiſes uſitées en Météorologie, avec les nouvelles Meſures Républicaines décretées par la Convention-Nationale ;

Par L. COTTE.

L'UNIFORMITÉ des poids & meſures tient à l'eſſence d'une République, de même que leur diverſité eſt une ſuite du régime de la monarchie & de la féodalité qui l'avoit fait naître. La première idée qu'a inſpirée le ſyſtême Républicain aux peuples qui l'ont adopté, en ſe régénérant, c'a été d'établir cette uniformité, ſuite de l'égalit qui eſt la baſe d'un bon ſyſtême Républicain; tel eſt l'exemple que nous ont donné les Suiſſes, les Etats-Unis d'Amérique; la République de Génève qui vient de ſe régénérer, s'occupe à réaliſer cette uniformité : elle a donné des ordres pour meſurer une portion du méridien, & établir comme nous une meſure invariable, puiſqu'elle eſt puiſée dans la nature, & qu'on pourra toujours la retrouver.

Nous allons jouir inceſſamment de ce bienfait de notre nouveau Gouvernement; déjà la Commiſſion temporaire des poids & meſures a publié une excellente inſtruction qui contient le rapport des anciennes meſures avec les nouvelles, ainſi que les règles du calcul décimal infiniment plus ſimple que celui qu'on a ſuivi juſqu'à préſent. C'eſt pour concourir aux vues utiles de cette Commiſſion que je publie le *Rapport des Meſures uſitées en Météorologie avec les nouvelles Meſures.*

Nous faiſons uſage en Météorologie du baromètre, du thermomètre & de l'aiguille aimantée; je ne parle pas de l'hygromètre; car je n'en connois pas encore qui réuniſſe tous les ſuffrages des naturaliſtes; celui de M. *de Sauſſure* paroît obtenir la préférence, ſon échelle étant diviſée en cent parties, elle rentre dans le ſyſtême de nos meſures décimales.

Le baromètre diviſé en pouces & en lignes, le ſera déſormais en centimètres qui répondront aux pouces, & en millimètres qui répondront aux lignes. Un mètre qui eſt la dix-millionième partie du quart du méridien à 45 d. de latitude, eſt égal à 3 pieds 11,44 lign. de l'ancienne meſure.

Le thermomètre à mercure de *Réaumur* eſt diviſé en 80 d. de la glace fondante juſqu'à l'eau bouillante; cet eſpace ſe diviſera déſormais en cent parties, de manière que $\frac{8}{10}$ ou 0,8, exprime le rapport du thermomètre au thermomètre décimal, & que la fraction renverſée $\frac{10}{8}$ ou 1,25 exprime le rapport du thermomètre décimal au thermomètre ordinaire; ainſi en multipliant par 0,8 un nombre de degrés quelconques du thermomètre décimal, on aura la température correſpondante ſur le thermomètre ordinaire; & en multipliant par 1,25 le nombre de degrés obſervés ſur le thermomètre ordinaire, on aura la température analogue ſur le thermomètre décimal. S'il s'agiſſoit du thermomètre de *Farhenheit*, on ſait que du point de la glace marqué 32 d. à celui de l'eau bouillante marqué 212 d. il eſt diviſé en 180 d. on aura donc $\frac{180}{100} = 1,80$ de la nouvelle diviſion, & $\frac{100}{180} = 0,55$ d. de la diviſion de *Farhenheit*; pour trouver le rapport des deux diviſions, on multipliera les degrés de *Farhenheit* par 0,55, & ceux du thermomètre décimal par 1,80.

Enfin, le cercle qui porte la diviſion de l'aiguille aimantée au lieu d'être diviſé en 360 d. en minutes & en ſecondes, le ſera en 400 d. & chaque degré en centièmes, la Table qui contient le rapport de l'ancienne & de la nouvelle diviſion du cercle, ſe trouve à la fin de l'ouvrage que j'ai cité plus haut.

Je vais donner ici dans une première Table le rapport de quart en quart de degré de l'échelle de *Réaumur* diviſé en 80 d. avec la nouvelle échelle décimale diviſée en 100 d. On trouvera dans une ſeconde Table le rapport auſſi de quart en quart de degré de l'échelle décimale avec celle de *Réaumur*. Enfin, j'ajouterai une troiſième Table qui indiquera le rapport de l'échelle du baromètre depuis 1 pouces juſqu'à 30 pouces, avec les centimètres de la diviſion décimale, & celui de chaque ligne avec les millimètres de la même diviſion. Il eſt aiſé de rendre ce rapport encore plus rigoureux lorſqu'il s'agit de la meſure des hauteurs par le baromètre.

En rendant compte déſormais de mes obſervations, je joindrai toujours les deux meſures enſemble en faveur des étrangers qui ſont accoutumés à notre ancienne meſure, ainſi qu'au calendrier auquel nous venons d'en ſubſtituer un nouveau. Peut-être la réunion de ces deux meſures les familiariſera-t-elle avec notre nouvelle meſure qui devroit être celle de tous les peuples, puiſqu'elle eſt priſe ſur une baſe qui appartient à tous les habitans du globe & qui leur eſt commune avec nous.

PREMIERE TABLE.

Rapport de l'Echelle de 80 d. avec l'Echelle de 100 d.

80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.
0	0,00	11	13,75	22	27,50	33	41,25	44	55,00
¼	31	¼	14,06	¼	81	¼	56	¼	31
½	62	½	37	½	28,12	½	87	½	62
¾	93	¾	68	¾	43	¾	42,18	¾	93
1	1,25	12	15,00	23	75	34	50	45	56,25
¼	56	¼	31	¼	29,09	¼	81	¼	56
½	88	½	62	½	37	½	43,12	½	87
¾	2,19	¾	93	¾	68	¾	43	¾	57,18
2	50	13	16,25	24	30,00	35	75	46	50
¼	81	¼	56	¼	31	¼	44,06	¼	81
½	3,12	½	87	½	62	½	37	½	58,12
¾	43	¾	17,18	¾	93	¾	68	¾	43
3	75	14	50	25	31,25	36	45,00	47	75
¼	4,06	¼	81	¼	56	¼	31	¼	59,06
½	37	½	18,12	½	87	½	62	½	37
¾	68	¾	43	¾	32,18	¾	93	¾	68
4	5,00	15	71	26	50	37	46,25	48	60,00
¼	31	¼	19,06	¼	81	¼	56	¼	31
½	62	½	19,37	½	33,12	½	87	½	62
¾	93	¾	68	¾	43	¾	47,18	¾	93
5	6,25	16	20,00	27	75	38	50	49	61,25
¼	56	¼	31	¼	34,06	¼	81	¼	56
½	87	½	62	½	37	½	48,12	½	87
¾	7,18	¾	93	¾	68	¾	43	¾	62,18
6	50	17	21,25	28	35,00	39	75	50	50
¼	81	¼	56	¼	31	¼	49,06	¼	81
½	8,12	½	87	½	62	½	37	½	63,12
¾	43	¾	22,18	¾	93	¾	68	¾	43
7	75	18	50	29	36,25	40	50,00	51	75
¼	9,06	¼	81	¼	56	¼	31	¼	64,06
½	37	½	23,12	½	87	½	62	½	37
¾	9,68	¾	43	¾	37,18	¾	93	¾	68
8	10,00	19	75	30	50	41	51,25	52	65,00
¼	31	¼	24,06	¼	81	¼	56	¼	31
½	62	½	37	½	38,12	½	87	½	62
¾	93	¾	68	¾	43	¾	52,18	¾	93
9	11,25	20	25,00	31	75	42	50	53	66,25
¼	56	¼	31	¼	39,06	¼	81	¼	56
½	87	½	62	½	37	½	53,12	½	87
¾	12,18	¾	93	¾	68	¾	43	¾	67,18
10	50	21	26,25	32	40,00	43	75	54	50
¼	81	¼	56	¼	31	¼	54,06	¼	81
½	13,12	½	87	½	62	½	37	½	68,12
¾	43	¾	27,18	¾	93	¾	68	¾	43

Suite de la première Table.

80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.
55	68,75	60	75,00	65	81,25	70	87,50	75	93,75
¼	69,06	¼	31	¼	56	¼	81	¼	94,06
½	37	½	62	½	8	½	88,12	½	37
¾	68	¾	93	¾	82,18	¾	43	¾	68
56	70,00	61	76,25	66	50	71	75	76	95,0
¼	31	¼	56	¼	81	¼	89,06	¼	31
½	62	½	87	½	83,12	½	37	½	62
¾	93	¾	77,18	¾	43	¾	68	¾	93
57	71,25	62	50	67	75	72	90 00	77	96,25
¼	56	¼	81	¼	84,06	¼	31	¼	56
½	87	½	78,12	½	37	½	62	½	87
¾	72,18	¾	43	¾	68	¾	93	¾	97,18
58	50	63	75	68	85,00	73	91,25	78	50
¼	81	¼	79,06	¼	31	¼	56	¼	81
½	73,12	½	37	½	62	½	87	½	98,12
¾	43	¾	68	¾	93	¾	92,18	¾	43
59	75	64	80,00	69	86,25	74	50	79	75
¼	74,06	¼	31	¼	56	¼	81	¼	99,06
½	37	½	62	½	87	½	93,12	½	37
¾	68	¾	93	¾	87,18	¾	43	¾	68
								80	100,00

SECONDE TABLE.

Rapport de l'Echelle de 100 *d. avec l'Echelle de* 80 *d.*

100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.
0,00	0,0	4,00	3,2	8,00	6,4	12,00	9,6	16, 0	12,8
25	2	25	4	25	6	25	8	25	13,0
50	4	50	6	50	8	50	10,0	50	2
75	6	75	8	75	7,0	75	2	75	4
1,00	8	5,00	4,0	9,00	2	13,00	4	17,00	6
25	1,0	25	2	25	4	25	6	25	8
50	2	50	4	50	6	50	8	50	14,0
75	4	75	6	75	8	75	11,0	75	2
2,00	6	6,00	8	10,00	8,0	14,00	2	18,00	4
25	8	25	5,0	25	2	25	4	25	6
50	2,0	50	2	50	4	50	6	50	8
75	2	75	4	75	6	75	8	75	15,0
3,00	4	7,00	6	11,00	8	15,00	12,0	19,00	2
25	6	25	8	25	9,0	25	2	25	4
50	8	50	6,0	50	2	50	4	50	6
75	3,0	75	2	75	4	75	6	75	8

Suite de la ſeconde Table.

100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.
20,00	16,0	31,00	24,8	42,00	33,6	53,00	42,4	64,00	51,2
25	2	25	25,0	25	8	25	6	25	4
50	4	50	2	50	34,0	50	8	50	6
75	6	75	4	75	2	75	43,0	75	8
21,00	8	32,00	6	4 300	4	54,00	2	65,00	52,0
25	17,0	25	8	25	6	25	4	25	2
50	2	50	26,0	50	8	50	6	50	4
75	4	75	2	75	35,0	75	8	75	6
22,00	6	33,00	4	44,00	2	55,00	44,0	66,00	8
25	8	25	6	25	4	25	2	25	53,0
50	18,0	50	8	50	6	50	4	50	2
75	2	75	27,0	75	8	75	6	75	4
23,00	4	34,00	2	45,00	36,0	56,00	8	67,00	6
25	6	25	4	25	2	25	45,0	25	8
50	8	50	6	50	4	50	2	50	54,0
75	19,0	75	8	75	6	75	4	75	2
24,00	2	35,00	28,0	46,00	8	57,00	6	68,00	4
25	4	25	2	25	37,0	25	8	25	6
50	6	50	4	50	2	50	46,0	50	8
75	8	75	6	75	4	75	2	75	55,0
25,00	20,0	36,00	8	47,00	6	58,00	4	69,00	2
25	2	25	29,0	25	8	25	6	25	4
50	4	50	2	50	38,0	50	8	50	6
75	6	75	4	75	2	75	47,0	75	8
26,00	8	37,00	6	48,00	4	59,00	2	70,00	56,0
25	21,0	25	8	25	6	25	4	25	2
50	2	50	30,0	50	8	50	6	50	4
75	4	77	2	75	39,0	75	8	75	6
27,00	6	38,00	4	49,00	2	60,00	48,0	71,00	8
25	8	25	6	25	4	25	2	25	57,0
50	22,0	50	8	50	6	50	4	50	2
75	2	77	31,0	75	8	75	6	75	4
28,00	4	39,00	2	50,00	40,0	61,00	8	72,00	6
25	6	25	4	25	2	25	49,0	25	8
50	8	50	6	50	4	50	2	50	58,0
75	23,0	75	8	75	6	75	4	75	2
29,00	2	40,00	32,0	51,00	8	62,00	6	73,00	4
25	4	25	2	25	41,0	25	8	25	6
50	6	50	4	50	2	50	50,0	50	8
75	8	75	6	75	4	75	2	75	59,0
30,00	24,0	41,00	8	52,00	6	63,00	4	74,00	2
25	2	25	33,0	25	8	25	6	25	4
50	4	50	2	50	42,0	50	8	50	6
75	6	75	4	75	2	75	51,0	75	8

Suite de la ſeconde Table.

100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.	100 d.	80 d.
75,00	60,0	80,00	64,0	85,00	68,0	90,00	72,0	95,00	76,0
25	2	25	2	25	2	25	2	25	2
50	4	50	4	50	4	50	4	50	4
75	6	75	6	75	6	75	6	75	6
76,00	8	81,00	8	86,00	8	91,00	8	96,00	8
25	61,0	25	65,0	25	69,0	25	73,0	25	77,0
50	2	50	2	50	2	50	2	50	2
75	4	75	4	75	4	75	4	75	4
77,00	6	82,00	6	87,00	6	92,00	6	97,00	6
25	8	25	8	25	8	25	8	25	8
50	62,0	50	66,0	50	70,0	50	74,0	50	78,0
75	2	75	2	75	2	75	2	75	2
78,00	4	83,00	4	88,00	4	93,00	4	98,00	4
25	6	25	6	25	6	25	6	25	6
50	8	50	8	50	8	50	8	50	8
75	63,0	75	67,0	75	71,0	75	75,0	75	79,0
79,00	2	84,00	2	89,00	2	94,00	2	99,00	2
25	4	25	4	25	4	25	4	25	4
50	6	50	6	50	6	50	6	50	6
75	8	75	8	75	8	75	8	75	8
								100,00	80,0

TROISIEME TABLE.

Rapport de l'Echelle ancienne du Baromètre, avec la nouvelle Echelle décimale.

Echelle ancienne.	*Echelle décimale.*	*Echelle ancienne.*	*Echelle décimale.*
Pouces.	Centimètres.	Lignes.	Millimètres.
17	46	½	1
18	49	1	2
19	51	2	4
20	54	3	7
21	57	4	9
22	59	5	11
23	62	6	13
24	65	7	16
25	67	8	18
26	70	9	20
27	73	10	23
28	75	11	25
29	78	12	27
30	81		

Emile (Montmorenci), { *4 Floréal, an 2e Républicain.*
{ *23 Avril 1794 (vieux ſtyle).*

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

ites à Emile (Montmorenci) pendant le mois d'Avril 1794 (vieux ſtyle) (12 Germinal — 11 Floréal, an 2e Républicain);

Par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies.*

J. du Mois.	THERMOMETRE.			BAROMETRE.			AIG. AIMANTÉE.			VENTS.			ÉTAT DU CIEL.
	Matin	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po. lign.	po. lign.	po. lign.	° ′	° ′	° ′				
1	.....	.....	.....	......	....	....	.....	.....	.....	....	....	....	Couvert, froid, pluie.
2	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	....	Couvert, aſſez doux.
3	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	....	Couvert, doux, pluie, grêle, tonnerre.
4	.....	.....	.....	....	....	....	.....	.....	.....	....	....	....	Nuages, froid, vent, pl. grêle, tonnerre.
5	.....	.....	7,4	....	....	27 8,82	.....	.....	.....	....	....	S O	Nuages, doux.
6	6,5	9 6	7,8	27 7,22	27 6,80	5,30	22 24	22 24	22 24	S O	S O	S O	*Idem*, vent, pluie.
7	7,6	9,4	6,8	3,71	2,90	3,40	24	24	24	S O	O	S O	Nuag. froid, gr. vent, pluie.
8	5,0	8,2	5,0	3,88	3,41	3,06	24	24	24	S O	S O	S O	Nuages, froid, pluie.
9	5,2	8,0	3,6	3,00	3,81	6,88	24	24	24	S O	O	N O	*Idem.*
10	4,0	7,1	5,4	8,54	9,93	11,55	24	24	24	N O	N O	N O	*Idem.*
11	5,2	4,2	7,0	28 0,65	28 0,65	28 0,54	24	27	30	N	N E	N E	Couvert, doux.
12	5,0	9,4	7,0	27 11,40	27 10,24	27 9,98	30	33	36	N E	N	N	Couvert, froid, vent.
13	6,5	10,2	7,6	9,42	9,89	10,54	36	36	36	N	N	N	Nuages, doux.
14	6,2	11,8	6,9	11,42	11,75	11,75	36	36	36	N O	N O	N O	*Idem.*
15	6,5	10,0	9,4	11,27	11,30	28 0,00	39	42	45	O	O	O	Couvert, aſſez doux, pluie.
16	4,6	11,5	7,4	28 1,00	28 2,09	3,03	39	39	39	N	N	N	Beau, doux.
17	5,2	12,8	8,6	3,40	2,83	2,59	39	39	39	N E	N	N E	*Idem.*
18	7,8	14,3	11,4	1,61	0,75	0,00	39	39	39	N E	E	E	*Idem.*
19	6,0	16,0	11,1	27 11,68	27 11,68	27 11,50	39	39	39	N & E	N & E	N O	Nuages, doux, brouil.
20	9,2	16,8	9,9	11,59	11,59	28 0,00	39	39	42	E	O	N	Nuages, doux, pluie, grêle, tonnerre.
21	5,4	15,6	11,2	28 0,03	11,58	27 11,46	42	42	42	N	O	S O	Beau, chaud.
22	7,1	16,0	11,9	27 11,27	11,00	10,75	42	42	42	SO & SE	E	E	*Idem.*
23	10,2	17,4	13,6	10,80	10,16	10,47	45	45	51	S E	S	S	*Idem*, vent.
24	12,8	18,8	10,6	28 0,00	28 1,12	28 2,30	51	51	51	O	N O	N	Beau, chaud.
25	7,2	17,6	13,8	3,08	2,59	2,39	30	30	30	N	NO & NE	N&E	*Idem.*
26	9,6	19,0	14,2	2,40	2,07	2,21	30	30	30	N E	N E	N E	*Idem.*
27	10,8	19,6	15,1	2,04	1,52	1,57	30	30	40	E	S	S O	*Idem*, vent.
28	10,5	15,8	9,7	1,53	1,53	1,83	40	40	40	S O	N O	N O	Beau, doux, vent.
29	8,0	14,2	8,6	1,83	1,46	1,12	33	33	33	N O	N O	N O	Beau,aſſez froid vent
30	8,2	16,0	11,8	0,65	27 11,48	27 10,50	33	33	33	N O	O	O	Beau, doux, *aurore boréale.*

Réſultats de la Table précédente.

Avertiſſement ſur les nouvelles Meſures.

Je placerai déſormais entre deux parenthèſes les nouvelles meſures Républicaines qui répondent à celles dont on a fait uſage juſqu'ici; je ſuivrai pour cela les Tables qui en indiquent le rapport, & qui ſe trouvent dans l'inſtruction que la Commiſſion temporaire des poids & meſures vient de publier, ainſi que celles que j'ai calculées pour le thermomètre & le baromètre : elles ſont inſérées dans ce Journal.

Pour rendre mes obſervations d'une utilité plus générale & afin qu'elles puiſſent ſervir de termes de comparaiſon avec celles qui ſe font dans les différentes régions de notre globe, je continue de parler la langue des anciennes meſures & des anciens mois en faveur des étrangers qui ne ſont point encore familiariſés avec les changemens que nous avons introduits dans le calendrier. D'ailleurs comme tous les réſultats moyens des obſervations que l'on a tirées juſqu'ici ſont calqués ſur les anciens mois, il faut néceſſairement ſuivre la même marche dans la rédaction de no nouvelles obſervations pour pouvoir établir un rapport. Je me ſuis aſſujetti aux nouveaux mois dans l'extrait abrégé de mes obſervations que je publie dans la *Feuille du Cultivateur* à la fin de chaque mois républicain.

Les premiers jours du mois d'avril ont été froids & humides, mais la température du mois a été en général chaude & sèche. Les productions de la terre ſont avancées de près d'un mois. Le 2, les pruniers fleuriſſoient. On voyoit des hirondelles, & on entendoit les grenouilles. Le 7, j'ai entendu le roſſignol & le coucou. Le 10, les pois entroient en fleurs, on voyoit des hannetons en petite quantité. Le 13, les bibions ou mouches de Saint-Marc paroiſſoient; les maronniers fleuriſſoient. Le 17, les châtaigniers ſe chargeoient de feuilles, & les mûriers rouges. Le 20, l'épine blanche fleuriſſoit, les ſeigles épioient, & l'on y trouvoit de la fleur le 28.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie en 1718, 22 lign. en 1737, 3 $\frac{1}{3}$ lign. en 1756 (à Denainvillers dans le ci-devant Gatinois chez le C. *Duhamel*). *Vents dominans*, nord-eſt, ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 13 d. les 20 & 25. *Moindre*, 6 d. de condenſation le 16. *Moyenne*, 6,2 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 0 $\frac{1}{2}$ lign. le 2. *Moindre*, 27 pouc. 1 $\frac{1}{2}$ lign. le 8. *Moyenne*, 27 pouc. 5,9 lign. *Nombre des jours de pluie*, 13. *Température*, froide & sèche. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans* nord-oueſt & nord-eſt. *Plus grande chaleur*, 22 d. le 29. *Moindre*, 1 $\frac{1}{2}$ d. de condenſation le premier. *Moyenne*, 8,7 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 2 lign. les 2, 3, 13, 14 & 25. *Moindre*, 27 pouc. 7 lign. le 19. *Moyenne*, 27 pouc. 11,2 lign. *Température* froide & sèche. *Quantité de pluie*, 4 lign. D'*évaporation*, 54 lign. *Nombre des jours de pluie*, 9.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le 4 (*quatrième jour après la* N. L.) nuages, froid, vent, pluie, grêle, tonnerre. Le 6 (*luniſtice boréal*) nuages, doux, vent, pluie. Le 7 (P. Q.) nuages, froid, vent, pluie. Le 11 (*quatrième jour avant la* P. L.) couvert, doux. Le 12 (*apogée*) couvert, vent, froid. Le 13 (*équinoxe deſcendant*) nuages, doux. Le 15 (P. L.) couvert, doux, pluie. Le 19 (*quatrième jour après la* P. L.) nuages, doux, brouillard. Le 20 (*luniſtice auſtral*) nuages, doux, pluie, grêle, tonnerre. Le 23 (D. Q.) beau, chaud, *changement marqué*. Le 25 (*quatrième jour avant la* N. L.) *idem*. Le 27 (*périgée & équinoxe aſcendant*) *idem*. Le 29 (N. L.) nuages, froid, *changement marqué*.

En 1794, *Vents dominans*, le nord & nord-oueſt; celui de ſud-oueſt fut violent les 4, 6 & 7. Les grands vents équinoxiaux & les giboulées ont commencé avec ce mois & à l'époque de la nouvelle lune qui étoit celle de l'équinoxe, ils ont eu peu de durée.

Plus grande chaleur, 19,6 d. (24,40 d.) le 27 à 2 heur. ſoir, le vent ſud & le ciel ſerein. *Moindre*, 4,0 (5,00 d.) le 10 à 5 heur. matin, le vent nord-oueſt & le ciel en partie couvert. *Différence*, 15,6 d. (19,40 d.) *Moyenne* au *matin*, 7,2 d. (9,00 d.) à *midi*, 13,4 d. (16,64 d.) au *ſoir*, 9,3 d. (11,60 d.) du *jour*, 10,0 d. (12,50 d.)

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 3,40 lign. (75 c.mt. 8 m.mt.) le 17 à 5 heur. matin, le vent nord-eſt & le ciel ſerein. *Moindre*, 27 pouc. 2,90 lign. (73 c.mt. 7 m.mt.) le 7 à 2 heur. ſoir, le vent oueſt & le ciel en partie couvert. *Différence*, 12,50 lign. (2 c.mt. 1 m.mt.) *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 11,10 lign. (73 c.mt. 26 m.mt.) à *midi*, 27 pouc. 11,00 lign. (73 c.mt. 25 m.mt.) au *ſoir*, 27 pouc. 11,06 lign. (73 c.mt. 25 m.mt.) du *jour*, 27 pouc. 11,05 lign. (73 c.mt. 25 m.mt.) *Marche du baromètre*, le 5 à 5 ½ heur. matin, 27 pouc. 8,82 lign. (73 c.mt. 20 m.mt.) du 5 au 7 *baiſſé* de 5,92 lign. du 7 au 11 *monté* de 9,75 lign. du 11 au 13 *B.* de 3,23 lign. du 13 au 17 *M.* de 5,88 lign. du 17 au 19 *B.* de 3,90 lign. du 19 au 21 *M.* de 0,53 lign. du 21 au 23 *B.* de 1,87 lign. du 23 au 25 *M.* de 4,92 lign. du 25 au 28 *B.* de 1,55 lign. du 28 au 29 *M.* de 8,30 lign. du 29 au 30 *B.* de 3,33 lign. Le 30 à 9 heur. ſoir, 27 pouc. 10,50 lign. (73 c.mt. 24 m.mt.) Le mercure s'eſt toujours ſoutenu aſſez haut, & il a peu varié, excepté en *montant* les 9, 10, 16 & 24, & en *deſcendant*, les 6, 7, 12, 18 & 30.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 20° 51′ (24 d. 0,94) les 23 & 24, le vent nord-oueſt & le ciel ſerein. *Moindre*, 22° 24′ (24 d. 0,44) du 5 au 10, le vent ſud-oueſt & le ciel en partie couvert. *Différence*, 27′ (0,50). *Moyenne* à 8 heur. *matin*, 22° 34′ 14″ (24 d. 63) à *midi*, 22° 34′ 36″ (24 d. 64) à 2 heur. *ſoir*, 22° 35′ 43″ (24 d. 68) du *jour*, 22° 34′ 61″ (24 d. 65).

Il eſt tombé de la *pluie* les 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15 & 20, & de la *grêle* les 3, 4 & 20. La quantité de pluie a été de 1 pouc. 11,3 lign. (0,623 mt.) Du premier au 10 il eſt tombé 21 lign. d'eau, & du 10 au 30 il n'en eſt tombé que 2,3 lign. L'*évaporation* a été de 1 pouc. 11 lign. (0,622 mt.)

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *près* les 4 & 20, & de *loin* le 23. Nous avons vu des éclairs de chaleur les 26 & 27.

L'*aurore boréale* a paru le 30 à 9 heur. ſoir; elle étoit tranquille & peu élevée. Elle n'a point influé ſur l'aiguille aimantée.

Nous n'avons point eu de *maladies*.

Emile (*Montmorenci*), { 13 *Floréal*, *an* 2^e^ *Répub.*
2 *Mai* 1794 (vieux ſtyle).

DESCRIPTION

D'un Inſecte phoſphorique qu'on rencontre dans une partie du Diſtrict de Graſſe, Département du Var;

Par LUCE, *Maître en Pharmacie à Graſſe, & Correſpondant de la Société de Médecine de Paris.*

L'HISTOIRE-NATURELLE qui de nos jours a fait les progrès les plus rapides & qui paroît encore très-éloignée du point de perfection deſiré, offre journellement aux obſervateurs naturaliſtes, de quoi ſatisfaire leur goût & leur curioſité. La partie qui ſemble mériter le plus de recherches étant celle des inſectes, je vais expoſer mes obſervations à l'égard d'un ſcarabée qui fait la ſurpriſe & l'étonnement de ceux qui ne l'ont jamais vu, depuis bien des années m'étant occupé à étudier ſes mœurs, ſes habitudes, ſes caractères.

Cet inſecte peu connu des naturaliſtes, que j'ai nommé *Scarabée phoſphorique*, en ce qu'il rend de la partie inférieure de ſon corps, une lumière vive à volonté, & qui forme durant la nuit, le plus joli & le plus ſurprenant ſpectacle, eſt dans la claſſe des coléoptères & du genre des ſcarabées, ne ſe montrant que pendant deux mois de l'année, depuis la mi-mai juſqu'à la mi-juillet.

Son corps a ſix lignes de long ſur une & demie de large ; ſa tête eſt armée de deux antennes poſées au-deſſus de la bouche entre les deux yeux ; chacune eſt compoſée de onze articulations : chaque articulation eſt garnie d'un poil très-délié & formant tout autant de plumets en rond, qu'on diroit ajuſtés les uns ſur les autres. L'extrêmité eſt terminée en rond & non en bouton, comme les autres ſcarabées. La bouche eſt garnie de trois ſerres à chaque côté, dont les plus hautes ſont les plus fortes, & compoſées de quatre pièces articulées ; les autres n'en ont que deux. On diſtingue encore des barbillons à l'entour de la bouche. Sa tête eſt attachée à un petit corcelet de couleur de feuille-morte, formant comme deux épaules. Ce corcelet eſt creux en deſſus, & ſa tête peut s'y enfoncer à demi, quand l'animal le veut. Ce petit corcelet, par un filet, adhère à un autre corcelet d'une couleur plus obſcure qui s'élève en pointe ſur le devant, & qui paroît être la poitrine de ces animaux. Au premier corcelet, il y adhère deux jambes. Sur le milieu & à l'éminence du ſecond, on y en voit deux autres, & au bas du ſecond, encore une paire. La paire la plus baſſe, eſt la plus groſſe. Chaque jambe eſt formée d'une cuiſſe, d'une jambe & d'un pied. Les cuiſſes & les jambes ſont garnies de quelques poils, mais fort épars. Le pied eſt formé de ſix pièces ; trois articulations fort garnies de poil, deux griffes qui paroiſſent très-dures, & une eſpèce de houpe d'un duvet très-fin, où les griffes viennent s'appuyer deſſus lorſqu'elles ſerrent ; le ventre eſt formé de cinq anneaux entourés d'une frange fort déliée. Les trois premiers ont une couleur noire, couverts d'un poil raz en deſſous & d'un jaune noirâtre en deſſus ſans poil. Les deux derniers ont une couleur jaune paille ſans poil, le deſſus eſt plus foncé ; ce ſont ceux qui donnent le feu.

Les aîles ſe trouvent placées à l'extrêmité ſupérieure du ſecond corcelet au nombre de quatre. Les premières ſont écailleuſes, d'un beau noir & garnies d'arêtes tout autour : ces aîles ſont de la longueur de l'animal. Les autres qui ſe trouvent en deſſous & formées en réſeaux, ſont preſque le double de la longueur de l'inſecte, & ſe replient, quand l'animal ſe repoſe.

Le filet qui lie la tête & le premier corcelet au ſecond corcelet, eſt creux ; c'eſt véritablement la trachée qui va dans la poitrine pour la reſpiration de l'animal. Le dedans des deux corcelets eſt creux ; le ſecond offre un peu de mucilage écumeux. L'intérieur du ventre ne préſente qu'un ſeul inteſtin. La partie qui rend la lumière, eſt de couleur jaune paille ; écraſée durant la nuit, elle fait le même effet qu'une trainée de phoſphore. Pendant quelques minutes, cette matière reſte lumineuſe.

Les femelles ont un ovaire fort petit près de l'anus. Aux mâles, on n'y peut diſtinguer aucune partie de la génération. Ces animaux ne s'accouplent jamais. Depuis quelques années que je m'occupe à les examiner, je ne l'ai jamais vu. La femelle dépoſe les œufs dans la terre aux endroits incultes, Il eſt à préſumer que le mâle les fraye ; c'eſt ce que je n'ai point vu & que jene puis affirmer. Ces œufs écloſent au printems. Ces inſectes ne donnent la lumière que quelques jours après leur développement. Ce que la femelle a de commun avec beaucoup d'autres inſectes, c'eſt qu'elle meurt après avoir dépoſé ſes œufs.

Ces inſectes ne ſe montrent jamais qu'après le coucher du ſoleil, répandant de la partie jaune du bas-ventre, une lumière vive à volonté. Ce qui eſt à remarquer, c'eſt que quand la nuit eſt obſcure, il en paroît immenſément ; on diroit, tant on en voit, que tout l'air eſt en feu ; mais dès que la nuit eſt éclairée par la lune, on les compteroit ; & ſi on en trouve, ce n'eſt qu'aux endroits ombrageux, & à couvert des rayons de l'aſtre de la nuit. L'aurore paroiſſant, il va ou ſous les plantes baſſes ou dans la terre, & dort pendant le jour. La manière de ſe tenir en dormant, eſt d'abattre les antennes ſur la poitrine & le long du ventre, d'enfoncer la tête dans le premier corcelet & de l'abattre ſur le ſecond. Pendant qu'il dort, la lumière de la partie phoſphorique eſt imperceptible, hormis que de le ſavoir, on ne pourroit pas s'en douter. Au ſoleil couchant, on les voit s'agiter, commencer à faire briller leur phoſphore, ſecouer les aîles & voler.

Il ſeroit difficile de ſavoir quelle eſt ſa véritable nourriture. J'en ai gardé dans différentes bouteilles avec divers végétaux ſous leſquels je les voyois aller ſe repoſer, & tous ont vécu à-peu-près le même terme. Dans certains vaſes, j'y mettois de la terre sèche ou mouillée, mais cela ne contribuoit en rien à la durée de leur vie. Trois jours eſt le terme le plus long que j'en aie gardé en vie.

Cet animal eſt fort timide. Le touche-t-on, il ſe tapit & reſte quelque tems immobile ſans répandre de la clarté. Si on l'éveille pendant le jour, il donne ſon feu comme durant la nuit.

Il ſeroit à deſirer que les naturaliſtes qui vont dans les Indes & à l'Amérique nous donnaſſent une deſcription exacte du *porte-lanterne* & des *bêtes-à-feu*, que je crois être un inſecte de la même eſpèce, ou à-peu-près.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

Fait à la Commiſſion d'Agriculture & des Arts, à l'occaſion de la refonte des Papiers imprimés ou écrits.

PARMI les établiſſemens qui ont pris naiſſance au milieu de la Révolution, il en eſt pluſieurs qui ſont devenus d'autant plus avantageux, qu'en même-tems qu'ils ont ouvert à la France une nouvelle ſource de richeſſe, ils ont excité l'induſtrie de ſes habitans & leur ont appris à tirer parti de quantité de ſubſtances dont ils ne connoiſſoient pas l'utilité.

De ce nombre ſeront, ſans doute, les établiſſemens qui auront pour objet la refonte des papiers imprimés & écrits. Depuis long-tems pluſieurs procedés avoient été propoſes pour opérér cette refonte; des expériences faites en petit avoient même ſemblé annoncer l'eſpoir d'un ſuccès; mais ces mêmes procédés exécutés en grand étoient devenus impraticables à cauſe des dépenſes qu'ils occaſionnoient & parce que les réſultats n'étoient pas ceux qu'on eſpéroit; auſſi la refonte des papiers fut-elle abandonnée; ou, pour mieux dire, on ſe contenta de la regarder comme poſſible ſans s'occuper de la mettre à exécution.

Cependant la conſommation de cette denrée devenant de jour en jour plus conſidérable, on ne tarda pas à s'appercevoir que les matières premières dont on pouvoit diſpoſer pour la fabriquer, ne ſuffiſant pas aux beſoins ſans ceſſe renaiſſans, il falloit néceſſairement revenir aux procédés déjà propoſés, s'occuper à les ſimplifier, & enfin en chercher qui puſſent réunir tous les avantages qu'on pouvoit deſirer.

D'après ces vues la Convention-Nationale par ſon Décret en date du 6 Germinal dernier, a chargé la Commiſſion des ſubſiſtances & approviſionnemens de faire rédiger & publier ſans délai une inſtruction qui fût à la portée de ceux qui voudroient ſe livrer à ce nouveau genre d'induſtrie.

Les Citoyens choiſis par la Commiſſion, pour rédiger cette inſtruction, ont cru d'abord devoir répéter ceux des procédés parvenus à leur connoiſſance qui ſembloient mériter le plus de confiance.

L'examen de l'encre dont ſe ſervent les Imprimeurs a enſuite fixé leur attention, & après pluſieurs expériences, ils ont acquis la preuve que le nombre des agens qui avoient de l'action ſur elle étoit peu conſidérable, & qu'inutilement, peut-être, on chercheroit à les multiplier.

Cette encre, comme on ſait, eſt faite avec du noir de fumée & de l'huile de lin cuite en conſiſtance de vernis.

Tant qu'elle eſt nouvelle ou gardée dans des vaiſſeaux fermés, elle conſerve une ſorte de liquidité; mais bientôt elle acquiert de la conſiſtance, & finit par ſe deſſécher, ſur-tout lorſqu'on la diviſe par petites parties & qu'on l'expoſe à l'action de l'air. C'eſt auſſi ce qui arrive quand on l'applique ſur le papier. Au bout de très-peu de tems elle ſe sèche & contracte avec le tiſſu du papier une adhérence ſi intime que la compreſſion & le frottement ne peuvent plus la ſéparer.

Quoique l'encre dans cet état ſoit, pour ainſi dire, *réſinifiée*, les alkalis qui la diſſolvoient lorſqu'elle étoit liquide peuvent encore s'en emparer, ſe combiner facilement avec elle, & la rendre ſoluble dans l'eau.

Cette propriété des alkalis étoit connue ſans doute de tous ceux qui ſe ſont occupés de la refonte des papiers: auſſi voit-on qu'ils les ont toujours préſentés comme les ingrédiens les plus néceſſaires au ſuccès de l'opération.

Mais en ſe ſervant des alkalis, il falloit déterminer leur action de manière qu'ils puſſent agir ſeulement ſur l'encre ſans attaquer la pâte ou y introduire des corps étrangers qui diminuaſſent ſa conſiſtance & ſa ſolidité; il falloit parvenir à rappeler le papier à ſa première blancheur, & le rendre propre à être employé aux mêmes uſages que celui fait avec les chiffons.

Ces conditions à remplir préſentoient des difficultés que tous ceux qui ont travaillé à la refonte du papier ſembloient n'avoir pas prévues, mais qu'il falloit chercher à connoître & tâcher de ſurmonter.

Pour y parvenir les commiſſaires chargés de l'opération dont il s'agit ont fait beaucoup d'eſſais qui les ont conduits à obtenir les réſultats qu'ils deſiroient.

D'après le détail des expériences inſérées dans leur rapport, on voit qu'ils ſe ſont d'abord ſervi de potaſſe & de ſoude telles qu'on les trouve dans le commerce, & enſuite d'une ſoude artificielle qui, ſous les rapports d'économie, ſembloit devoir être préférée aux deux précédens alkalis. Ayant bien obſervé l'action de ces agens, ils ont apperçu qu'elle ne devenoit ſenſible qu'autant qu'on les employoit à grande doſe, & que ſouvent après la diſſolution de l'encre, quoique la liqueur fût décidément alkaline, elle refuſoit cependant d'agir ſur l'encre du nouveau papier qu'on lui préſentoit.

Cette obſervation qu'ils ont eu occaſion de faire, ſoit dans des eſſais, ſoit dans des expériences en grand, les a conduits à penſer que le défaut d'action de la totalité de l'alkali employé, dépendoit de ce qu'il n'étoit pas pur, c'eſt-à-dire, complettement privé d'acide carbonique; dès-lors ils ſe ſont occupés à le mettre dans l'état où ils deſiroient qu'il fût. Pour cela il leur a ſuffi de le traiter avec de la chaux vive. L'alkali par ce moyen devenu cauſtique, a agi ſur l'encre avec beaucoup plus de promptitude,

&

& ſon effet n'a ceſſé que lorſqu'il a été abſorbé, & qu'à la ſaveur on ne pouvoit plus reconnoître ſa préſence.

Il eût été à deſirer, ſans doute, qu'on eût pu déterminer la quantité qu'il falloit employer de cet alkali pour traiter une quantité donnée de papier imprimé ; mais on conçoit aiſément que toutes tentatives à cet égard ne devoient produire que des réſultats incertains, puiſqu'il étoit difficile de ſuppoſer la poſſibilité, ſur-tout dans les travaux en grand, de ſe procurer des papiers également chargés d'encre.

Au reſte, comme l'ont obſervé les Commiſſaires, l'excès d'alkali ne pouvant pas nuire au ſuccès de l'opération, on peut aller juſqu'à ce terme, en attendant que l'expérience ou l'habitude de faire aient appris que cet excès n'eſt pas abſolument néceſſaire.

Quelle que ſoit au ſurplus la quantité d'alkali qui ait été employée, on a la certitude qu'on peut la retrouver, à peu de choſe près, lorſque l'opération du blanchiment du papier eſt achevée ; il ſuffit pour cela de recueillir les leſſives & de les évaporer juſqu'à ſiccité ; le réſidu de l'évaporation calciné donnera un alkali aſſez pur.

Il ne ſuffiſoit pas d'avoir conſtaté les moyens de ſéparer l'encre du papier imprimé, il falloit encore examiner ceux auxquels on pouvoit avoir recours pour blanchir le papier manuſcrit.

D'après la connoiſſance qu'on avoit que tous les acides, de telle nature qu'ils fuſſent, jouiſſoient de la propriété de diſſoudre l'encre à écrire, il ne fut pas difficile de juger que l'acide ſulfurique pourroit, de préférence aux autres, être employé dans l'opération dont il s'agit.

En effet, tout le papier manuſcrit qu'on a traité avec cet acide a produit une pâte d'où eſt réſulté un papier très-blanc & de bonne qualité.

Enfin, on a eſſayé d'opérer le blanchiment des papiers imprimés & écrits, par la trituration avec l'eau ſans le concours d'aucun autre agent. Ce procédé annoncé par un auteur qui jouit de la plus grande réputation, comme devant réuſſir, a été ſuivi avec ſoin. On a même varié les moyens ; mais la pâte qu'on a obtenue n'étoit pas blanche : on y appercevoit une multitude de petits points noirs qu'il n'a pas été poſſible de faire diſparoître par le lavage ; en ſorte qu'il paroît démontré que le blanchiment du papier par la ſeule trituration avec l'eau eſt impoſſible.

On doit cependant obſerver qu'on peut tirer parti de ce procédé comme moyen préliminaire de l'opération qui ſe fait avec les alkalis. En effet, on conçoit que la trituration de la pâte long tems continuée diviſant l'encre en molécules très-fines, l'alkali doit agir ſur elles avec beaucoup de promptitude, & que même dans ce cas il n'eſt pas néceſſaire d'en employer une auſſi grande quantité.

Il réſulte de tout ce qui précède que la refonte du papier imprimé & manuſcrit ne peut plus être regardée comme une opération incertaine ; qu'il paroît au contraire qu'elle ſera avantageuſe, & que confiée aux artiſtes qui ſeront chargés de l'exécuter, elle acquerra entre leurs mains ce degré de perfection qui preſque toujours eſt le fruit de la pratique. Il ſuffiſoit donc pour le moment d'indiquer les agens qui ont le mieux réuſſi, ainſi que les différentes manipulations qui ont paru les plus convenables, & c'eſt auſſi ce qui a été fait dans l'inſtruction qui a été publiée.

Avant de terminer leur rapport les Commiſſaires chargés des expériences dont nous venons de rendre compte, ont cru devoir répondre à quelques objections qui leur ont été faites.

En admettant, a-t-on dit, la poſſibilité de la refonte du papier par les procédés indiqués, il eſt plus que douteux qu'eu égard aux dépenſes qu'il faudra faire & aux manipulations auxquelles il ſera néceſſaire d'avoir recours, les fabricans ſe déterminent à entreprendre cette refonte. Il eſt vraiſemblable au contraire qu'ils préféreront toujours ſe ſervir de chiffons, parce qu'ils ſeront aſſurés d'obtenir un papier de même qualité, qui, ſous tous les rapports, vaudra mieux que celui provenant du papier refondu.

Pour répondre à cette objection il ſuffit de comparer le tems qu'on emploie ordinairement pour obtenir du papier de chiffons, avec celui qui eſt néceſſaire pour opérer la refonte des papiers imprimés & manuſcrits.

Or, il eſt conſtant, d'après les renſeignemens qui ont été pris, que lorſqu'on ſe ſert de chiffons pourris pour faire du papier, il faut cinq ſemaines au moins d'intervalle, à partir du moment où ce chiffon eſt mis entre les mains du premier ouvrier, juſqu'à celui où il a reçu toutes les préparations néceſſaires pour pouvoir être converti en pâte & mis dans les formes, tandis que les opérations de la refonte du papier, toutes choſes égales d'ailleurs, pour les quantités de pâte, peuvent être terminées en trois jours.

En réuniſſant donc les frais qu'on ſera obligé de faire pour la refonte pendant les trois jours qu'elle durera, il ne ſera pas difficile de prouver qu'ils ſeront plus que compenſés par le tems qu'on gagnera & par la grande quantité de matière qu'on pourra préparer.

Quant à l'inquiétude qu'on ſuppoſe au fabricant de n'obtenir par le moyen de la refonte que des papiers de qualités inferieures, on peut dire que cette inquiétude eſt d'autant plus mal fondée que le papier refondu diffère très-peu de celui qui ne l'a pas été, & que d'ailleurs on peut à volonté l'améliorer en mettant la pâte qu'il produit avec un tiers, un quart & même un ſixième de pâte de chiffons. Les réſultats des expériences qui ont été faites pour conſtater ce que peuvent produire des mêlanges de cette eſpèce, doivent lever tous les doutes, & faire ceſſer les préjugés qu'on pourroit encore avoir à cet égard.

INSTRUCTION

Pour parvenir à opérer la refonte du Papier imprimé & écrit, publiée par la Commiſſion d'Agriculture & des Arts.

Les Comités de Salut public & d'Inſtruction publique ayant fait à la Convention-Nationale un rapport ſur l'emploi des vieux papiers imprimés & écrits, elle a rendu, le 6 Germinal, un Décret dont la teneur ſuit :

DÉCRET DE LA CONVENTION-NATIONALE,

Relatif à la refonte des Papiers imprimés.

« La Convention-Nationale, après avoir entendu le rapport de ſes
» Comités de Salut public & d'Inſtruction publique,

» Conſidérant que les papiers imprimés dont le brûlement a été
» ſuſpendu par le Décret du 12 Frimaire, dans l'eſpérance d'en retrouver
» la matière, commencent à former dans quelques communes un
» encombrement qu'il eſt urgent de faire ceſſer par une deſtination
» définitive, décrète ce qui ſuit :

ART. I. » Dans les deux décades qui ſuivront la publication du
» préſent Décret, tous ceux qui ſe propoſent de former des établiſſemens
» pour la refonte des papiers imprimés dont la ſuppreſſion a été
» ou ſera ordonnée, ſeront tenus de le déclarer à la Commiſſion des
» ſubſiſtances & approviſionnemens, d'indiquer l'étendue qu'ils entendent
» donner à cette fabrication, & l'époque à laquelle elle ſera en
» activité.

II. » Les entrepreneurs feront connoître à ladite Commiſſion les
» procédés & matières qu'ils veulent y employer.

III. » Ils ne pourront ſe ſervir de *potaſſe*, *ſalin*, *cendre gravelée*;
» *vedaſſe*, *cendre de bois*, ni d'aucune autre eſpèce d'*alkali végétal*,
» qu'en donnant, préalablement à tout emploi, la déclaration de la
» quantité, & ſe ſoumettant de reverſer dans les affineries de ſalpêtre,
» immédiatement après leur opération, toute la quantité dudit alkali
» qui aura paſſé dans leurs chaudières, ſauf le déchet de cinq centièmes
» au plus, qui ſera vérifié par l'aéromètre.

IV. » Les entrepreneurs ſeront autoriſés à ſe faire délivrer par les
» conſeils généraux des communes les papiers imprimés mis en dépôt
» en exécution du Décret du 12 Frimaire, à la charge par eux de les
» faire dénaturer immédiatement après le tranſport, & d'en faire dreſſer
» acte en préſence d'un membre du conſeil général de la commune du
» lieu de l'établiſſement.

V. » Dans le cas où il ne ſe préſenteroit aucun entrepreneur dans le

» délai fixé par l'article premier, ou que ceux qui ſe préſenteroient » n'annonceroient pas des moyens ſuffiſans pour atteindre & conſommer » la quantité miſe en réſerve, la Commiſſion des ſubſiſtances & » d'approviſionnemens fera rédiger & publier ſans délai une inſtruction » ſur ce nouvel art, pour le mettre à la portée des citoyens qui voudroient » ſe livrer à ce genre d'induſtrie.

VI. » Ladite Commiſſion ordonnera, s'il eſt néceſſaire, des eſſais » en grand; elle pourra même établir des atteliers à la proximité des » dépôts les plus conſidérables, où les opérations ſeront portées au point » de dénaturer leſdits papiers imprimés, pour mettre en délivrance la » pâte qui en proviendra, laquelle ſera préalablement ſéchée à la preſſe, » pour en prévenir l'altération.

VII. » La Commiſſion eſt chargée de faire examiner ſi les papiers » couverts d'écritures, devenus inutiles, ou dont la ſuppreſſion auroit » été ordonnée, ſont de même ſuſceptibles d'être remis en pâte.

VIII. » Il ſera accordé à la citoyenne *Maſſon* une ſomme de trois » mille cinq cens livres, qui lui ſera payée par la Tréſorerie nationale » ſur les fonds deſtinés à l'encouragement des arts, en conſidération des » travaux qu'elle a faits pour parvenir à la refonte des papiers » imprimés.

IX. » L'inſertion au Bulletin du préſent Décret, tiendra lieu de » publication ».

D'après les expériences qui conſtatent la poſſibilité d'obtenir du papier de bonne qualité en opérant la refonte des papiers imprimés & manuſcrits, on a cru néceſſaire de publier l'inſtruction ſuivante, dans laquelle on a raſſemblé les procédés qui ont paru les plus convenables pour réuſſir.

Procédés pour la refonte du Papier imprimé.

PREMIÈRE OPÉRATION.

1°. On réunira, le plus que faire ſe pourra, les papiers de même qualité, & on ſéparera ceux ſur leſquels il y auroit de l'écriture.

2°. On coupera avec la preſſe à rogner des relieurs les tranches des feuilles qui par vétuſté ou autrement, ſeroient devenues jaunes, ou ſur leſquelles il y auroit de la couleur appliquée.

On fera de même pour les dos des livres, qui ordinairement ſont garnis de colle & de ficelle.

3°. On diſpoſera pluſieurs cuviers de bois, de manière à permettre à des ouvriers de pouvoir agir librement autour, & braſſer continuellement la matière qu'ils doivent contenir.

Chaque cuvier ſera aſſez grand pour contenir cent livres au moins de papier, & cinq cens pintes d'eau.

A trois pouces environ du fond, on adaptera une champleure garnie intérieurement d'une plaque de cuivre étamée, percée de pluſieurs trous pour permettre à l'eau de ſortir quand on le voudra, ſans entraîner du papier.

4°. A peu de diſtance de ces cuviers, on établira ſur un fourneau une chaudière de cuivre étamé d'une capacité ſuffiſante pour contenir l'eau qui ſera deſtinée à remplir les cuviers.

5°. A côté de cette chaudière, & auſſi ſur un fourneau, on placera deux autres chaudières de cuivre étamé, dans leſquelles on fera bouillir le papier avec la préparation dont il ſera parlé dans un inſtant.

Ces deux chaudières, qui doivent être moins grandes que la première, ſeront diſpoſées aſſez commodément pour qu'on puiſſe voir dans leur intérieur, & braſſer la matière qu'elles doivent contenir.

6°. Après avoir rempli les cuviers d'eau preſque bouillante juſqu'au tiers environ, on y introduira feuille à feuille tout le papier deſtiné à être refondu.

Deux ouvriers placés en face l'un de l'autre feront tremper avec de longues palettes de bois les feuilles, à meſure qu'elles tomberont dans les cuviers; ils les braſſeront bien pendant à-peu-près une heure, & ajouteront une quantité d'eau ſuffiſante pour qu'elle ſurnage de trois pouces le papier.

7°. On laiſſera le tout en digeſtion pendant quatre ou cinq heures, avec la précaution de braſſer de tems en tems & toujours fortement, pour que tout le papier ſoit diviſé & preſque réduit en pâte.

8°. On ouvrira enſuite les champleures, & on laiſſera couler l'eau; on pourra même faciliter l'écoulement, en comprimant légèrement la pâte avec des palettes de bois, ou autre inſtrument convenable.

9°. La pâte reſtante après cette opération ſera portée ſous le cylindre effilocheur, ou bien ſous le raffineur, qu'on aura ſoin de tenir un peu ſurbaiſſé; & après y avoir été traitée pendant une heure environ, on la retirera pour la tranſporter dans les petites chaudières dont on a parlé.

10°. On fera bouillir légèrement pendant une heure cette pâte dans ſuffiſante quantité d'eau pour qu'elle ſurnage de quatre à cinq pouces environ. Un peu avant que l'ébullition commence, on ajoutera par chaque cent livres de papier employé treize pintes de leſſive de potaſſe cauſtique préparée comme il ſera dit plus bas.

Pendant toute la durée de l'ébullition on ne diſcontinuera pas de braſſer; on aura attention ſur-tout que la matière ne s'attache pas au fond de la chaudière.

Si la liqueur cauſtique a été préparée comme il faut & avec de la potaſſe de bonne qualité, on pourra diminuer la doſe preſcrite; par exemple, on réſerveroit deux pintes de cette liqueur pour ne les ajouter qu'un quart-d'heure avant de faire ceſſer l'ébullition, ſi on appercevoit que les onze pintes d'abord employées n'avoient pas produit ſuffiſamment d'effet.

11°. Après le terme de l'ébullition preſcrit, on éteindra le feu, & on tiendra la matière en infuſion dans la chaudière pendant douze heures.

12°. Au moyen de grandes cuillers percées comme une écumoire on retirera la matiere; &, après l'avoir fait égoutter dans des paniers à claire-voie, on l'introduira dans des ſacs de toile ou autres, pour enſuite la ſoumettre à l'action d'une forte preſſe.

13°. Il ne faudra pas perdre la liqueur qui s'écoulera pendant la preſſion, ainſi que celle reſtée dans la chaudière. On la réſervera pour, lorſqu'on en aura une certaine quantité, l'évaporer juſqu'à ſiccité dans des baſſines de fer. Le réſidu bien calciné produira une nouvelle potaſſe qui pourra être employée à différens uſages que les circonſtances indiqueront.

14°. La matière reſtée après l'expreſſion ſera diviſée par morceaux, & miſe auſſi-tôt ſous le cylindre raffineur, où elle ſera traitée pendant une bonne heure & même plus, ſi cela eſt jugé néceſſaire.

14°. De tems en tems on retirera une petite quantité de pâte, &, après l'avoir exprimée entre les mains, on examinera ſi elle eſt ſuffiſamment diviſée & ſi l'encre eſt bien détachée.

16°. On ſera averti que l'opération commence à approcher de ſa fin par la couleur blanche que prendra la pâte.

17°. Enfin, lorſqu'on aura jugé qu'elle eſt arrivée au point où elle doit être, on arrêtera le cylindre, & on fera paſſer la pâte dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

Autre Procédé pour le Papier imprimé.

DEUXIÈME OPÉRATION.

Après avoir décolé le papier comme il a été précédemment dit, on l'introduira dans la chaudière avec la quantité de leſſive de potaſſe cauſtique indiquée. On braſſera continuellement pendant la durée de l'ébullition; &, après douze heures d'infuſion, la matière ſera retirée; & encore toute impregnée de liqueur, ſans être cependant trop humectée, elle ſera portée dans un vaiſſeau de bois, où par le moyen d'une machine, dont on donnera plus bas la deſcription, elle ſera foulée & déchirée juſqu'à ce qu'elle prenne une couleur noire & qu'en l'examinant on n'apperçoive plus de lettres.

Si, pendant cette opération la pâte ſe deſſéchoit trop, on l'humecteroit de tems en tems avec la liqueur reſtée dans les chaudières.

Cette opération achevée, on traitera la pâte avec le cylindre raffineur pendant deux heures plus ou moins.

Enfin, on la fera convertir en papier.

TROISIÈME OPÉRATION.

Les deux opérations qu'on vient de décrire peuvent être faites avec de la leſſive de ſoude cauſtique au lieu de leſſive de potaſſe cauſtique.

On obſervera ſeulement qu'il faut à-peu-près un tiers de plus de leſſive de ſoude. Cependant on aura égard à la qualité de la ſoude employée pour faire cette leſſive; car, ſi elle étoit très-alkaline, la quantité preſcrite ſeroit trop forte.

Au reſte l'uſage indiquera la doſe préciſe de leſſive de ſoude cauſtique qui convient, & cette doſe ſera toujours déterminée d'après l'état où ſe trouvera la pâte pendant & après l'ébullition.

QUATRIÈME OPÉRATION.

Si, par le fait des opérations précédentes, on apperçoit que la pâte eſt devenue trop courte, on pourra la mêler, avant de la retirer de la cuve du cylindre raffineur, avec un quart, un tiers, un ſixième, ou même un huitième de ſon poids de pâte de chiffons déjà blanchie & bien diviſée.

Cette addition bonifiera la pâte & lui donnera plus de conſiſtance; mais le plus ordinairement cette addition eſt inutile.

Préparation de la Leſſive cauſtique.

1°. Mettez dans un cuvier de bois cent livres de potaſſe sèche & de bonne qualité.

Verſez deſſus trois cens pintes d'eau bouillante.

Le cuvier doit avoir pluſieurs champleures: la première placée à la diſtance d'environ huit pouces du fond, & les autres à la diſtance de quatre à cinq pouces de la première.

2°. Faites fondre la potaſſe en la braſſant avec de longs bâtons; enſuite, ajoutez vingt livres de chaux vive & de bonne qualité, caſſée par petits morceaux; agitez le mêlange juſqu'à ce que la chaux ſoit parfaitement éteinte, & que le tout ne faſſe plus qu'une bouillie très-claire: couvrez le cuvier, & laiſſez repoſer la matière.

3°. Au bout de douze heures vous ouvrirez d'abord la champleure ſupérieure, puis la ſeconde, & ainſi de ſuite, pour obtenir la liqueur claire qui coulera. Si celle produite par la dernière champleure étoit trouble, on ne la mêleroit pas avec les autres.

Toutes les liqueurs claires doivent être conſervées dans des cruches de grès bien bouchées.

4°. Sur la matière reſtée dans le cuvier, après avoir ſéparé la liqueur dont on vient de parler, on verſera le quart de la quantité d'eau employée la première fois; on braſſera pendant une demi-heure, on laiſſera enſuite éclaircir la liqueur, & on la mêlera avec celle précédemment préparée.

5°. On leſſivera pour la troiſième fois la matière reſtée dans le cuvier; mais la liqueur provenante de cette leſſive étant trop foible, on la réſervera pour l'ajouter en place d'eau lorſqu'on fera une nouvelle opération.

6°. On pourra préparer avec la ſoude une liqueur cauſtique ſemblable à la précédente, en obſervant que les quantités d'eau, de ſoude & de chaux ſoient en mêmes proportions que celles qui ont été indiquées pour la potaſſe, & ſe conformant auſſi aux manipulations preſcrites.

Procédé pour opérer la refonte du Papier manuſcrit.

1°. On choiſira le papier manuſcrit de manière à réunir, autant qu'on pourra, les feuilles de même qualité & de même nuance.

2°. On enlevera les cachets, timbres, imprimés, & généralement les corps étrangers qui pourroient s'y trouver.

3°. On mettra auſſi de côté le papier qui ſeroit trop jaune, l'expérience ayant appris que cette ſorte de papier ſe fond plus difficilement que celui qui n'eſt pas dans le même cas.

On fera de même pour celui ſur lequel il y auroit des lettres imprimées, ou des taches d'huile.

4°. On ſupprimera les tranches de feuilles qui ſeroient trop jaunes ou enduites de couleur. La preſſe à rogner dont ſe ſervent les relieurs pourra être employée utilement pour cette opération.

5°. Ces premières précautions priſes, on mettra le papier feuille par feuille, dans un cuvier rempli à moitié d'eau bouillante, & on braſſera avec de longues palettes de bois, comme on l'a dit pour le papier imprimé.

6°. Après quatre heures d'infuſion, on ouvrira la champleure, & on laiſſera couler l'eau.

7°. On ajoutera une nouvelle quantité d'eau chaude; on braſſera encore pendant une demi-heure, & on laiſſera en infuſion pendant trois autres heures.

8°. On ouvrira pour la ſeconde fois la champleure; on comprimera même légèrement le papier avec les palettes, afin de faire couler plus facilement.

9°. Pour la troiſième fois, on verſera de l'eau ſur le papier reſté dans le cuvier; mais alors, elle ſera froide: on obſervera ſeulement que ſa quantité ſoit de deux cens ſoixante pintes pour cent livres de papier.

10°. Après avoir bien délayé le papier dans cette eau, on ajoutera peu-à-peu ſix livres & demie d'acide ſulfurique concentré, connu plus ordinairement

ordinairement dans le commerce ſous le nom d'*huile de vitriol.* Cet acide devra marquer à l'aréomètre, pour les acides, 66 degrés. Il faudra auſſi, avant de le mettre dans le cuvier, qu'il ait été alongé avec le double de ſon poids d'eau bouillante.

On obſervera que ce mélange d'acide ſulfurique & d'eau ne peut être fait que petit à petit, & dans des vaiſſeaux de verre, ou mieux encore, dans des terrines de grès.

11°. A meſure qu'on jettera dans le cuvier la liqueur acide, préparée comme on l'a dit, on agitera fortement & long-tems le mélange, afin que tout le papier ſoit bien pénétré de cette liqueur.

12°. On laiſſera le tout en macération pendant douze heures au moins, avec la précaution de braſſer de tems en tems.

13°. Après le tems preſcrit, on achevera de remplir la cuve avec de l'eau froide; on braſſera de nouveau le mélange pour laver le papier, qui alors ſera réduit en pâte: enſuite on ouvrira la champleure pour laiſſer ſortir l'eau.

14°. La pâte bien égouttée, on la délaiera avec de nouvelle eau froide, on la braſſera pendant une demi-heure, & elle ſera retirée avec des cuillers percées en forme d'écumoire, pour être miſe dans des paniers d'oſier à claire voie.

15°. Lorſque la pâte, après avoir ſéjourné pendant quelque tems dans les paniers, ne ſera plus trop humide, on l'introduira dans des ſacs pour la ſoumettre à l'action d'une forte preſſe.

16°. La matière reſtée après l'expreſſion ſera portée ſous le cylindre raffineur, & y ſera triturée pendant une heure, plus ou moins, ſuivant l'état de diviſion où elle ſera.

17°. Cette opération achevée, on fera couler la matière dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

18°. Enfin le papier obtenu par tous les procédés qu'on vient de décrire ſera collé & apprêté comme celui qui eſt préparé avec la pâte de chiffons.

Projet & deſcription ſuccincte d'une Machine à triturer la pâte de papier encore humectée par la liqueur alkaline.

Cette machine ayant pour objet de broyer la pâte de papier refondu dans la leſſive même qui a ſervi à enlever l'encre, pour que la diſſolution en ſoit plus complette & le lavage plus facile & plus prompt, elle pourra varier dans ſa conſtruction, ſuivant l'induſtrie des artiſtes qui entreprendront la refonte des papiers.

La machine que nous propoſons pour remplir cet objet, conſiſteroit principalement en une auge de bois de la longueur d'environ huit pieds, & de la largeur de dix-huit à vingt pouces intérieurement, & en une molette de bois du diamètre de trente à trente-ſix pouces, dont l'épaiſſeur ſeroit à peu près égale à la largeur du fond de l'auge.

On conſtruiroit cette molette avec pluſieurs plateaux de planches, traverſés par un axe, & maintenus l'un contre l'autre par pluſieurs boulons de fer.

Les planches ſeroient diſpoſées de manière que la circonférence de la molette préſenteroit le bois de bout, & ſeroit parſemée de petites entailles pour produire plus d'effet ſur la pâte, à meſure qu'on la feroit aller & venir d'une extrêmité à l'autre de l'auge par le moyen d'une pièce de bois poſée horizontalement ſur la molette, & maintenue entre deux fourchettes fixées ſur chaque tête de l'auge. Cette pièce ſera rebordée par deux taſſeaux de bois pour contenir la molette en même tems qu'elle agira deſſus par ſon poids pour la faire rouler. Les bords de l'auge ſeront un peu évaſés, & aſſez élevés pour empêcher la pâte de ſe répandre.

On préſume que cette machine dont la conſtruction eſt ſimple & peu diſpendieuſe, remplira parfaitement le but qu'on ſe propoſe, qui conſiſte à préparer la pâte & à diviſer l'encre de maniere que cette derniere ne faſſe plus que des points noirs qui puiſſent être enlevés par les lavages.

Rédigée à Paris le 4 Prairial, an ſecond de la République Françoiſe une & indiviſible.

Signé DEYEUX, MOLARD, PELLETIER & VERKAVEN.
Commiſſaires nommés par la Commiſſion des ſubſiſtances & approviſionemens.

Approuvé par la Commiſſion d'agriculture & des arts, le Prairial.
Signé BRUNET, LAUGIER & TISSOT, *Commiſſaires.*

INSTRUMENT

Propoſé par le Citoyen HENRI DESMAZIS, *pour égrener les Bleds.*

LE beſoin où l'on eſt ſouvent d'accélérer le battage des grains, ſans que les circonſtances permettent d'y employer la quantité de bras qui y ſeroient néceſſaires, m'a déterminé à m'occuper de la recherche d'une machine ou inſtrument propre à égrener les bleds par le moyen de peu de bras, promptement, & réuniſſant à la ſimplicité de la conſtruction, les propriétés d'occuper peu d'eſpace & d'être d'une manœuvre aiſée & facile à être exécutée par tous les gens de la campagne.

J'obſerve ici préliminairement, que pour faire dégager le grain des épis, il faut frapper & froiſſer ces derniers en différens ſens dans toutes les parties de leur longueur.

L'inſtrument que je propoſe pour ſatisfaire aux conditions qui viennent d'être énoncées, eſt compoſé de trois parties principales: 1°. d'un cadre A B C D (*fig. 1.*), formé des deux longues pièces A C, B D aſſemblées par les traverſes A B, X, C D, Y; les deux traverſes A B & X, & celles C D, & Y, laiſſant entr'elles deux eſpaces E F, G H, deſtinés à recevoir deux pièces de la ſeconde partie: 2°. d'une eſpèce de grillage E F G H (*fig. 1 & 2.*), terminé aux deux bouts par des planches E F, G H, qui doivent entrer dans les intervalles ci-deſſus mentionnés des traverſes A B & X, C D & Y, & pouvoir y monter & deſcendre facilement ſans y vaciller. Les barreaux *a* 1, *a* 2, *a* 3, *a* 4, *a* 5, doivent être de bois très-dur & non pliant, terminés en deſſus & en deſſous par une arrête longitudinale: 3°. de la partie K L M N O (*fig. 1 & 3.*), repréſentée ſéparément *figure 3*, laquelle eſt compoſée de deux manivelles de fer K L M, & N O, dont la premiere a un bras, K L, qui ſert à donner le mouvement à la machine. Ces deux manivelles ont chacune quatre coudes également eſpacés, répondant aux intervalles des barreaux du grillage, & pouvant ſe mouvoir très librement dans ces intervalles: deux de ces coudes ſont plus longs que les deux autres. Les longs coudes d'une manivelle ſont égaux entr'eux & aux longs coudes de l'autre manivelle; ils ſe correſpondent d'une manivelle à l'autre & ſont placés entre les coudes courts leſquels ſont pareillement égaux & correſpondans entr'eux. Les coudes *b*, *d* ſont dans un plan perpendiculaire à celui où ſe trouvent les coudes *c*, *e*; & ceux *f*, *h* dans un plan perpendiculaire à celui des coudes *g*, *i*. Lorſque les deux manivelles ſont dans la poſition qui leur convient, les coudes *b*, *d* de l'une K L M ſont dans le même plan que les coudes *f*, *h* de l'autre N O; il en eſt de même des coudes *c*, *e* & *g*, *i*: chaque paire de ces coudes qui ſe correſpondent d'une manivelle à l'autre porte une pièce de bois très-dur ou même de fer, terminée à chacun de ſes bouts par un anneau où la partie de la manivelle qui le traverſe, tourne librement. Ces pièces *b f*, *c g*, *d h*, *e i*, que je nomme *battes*, doivent comme les barreaux du grillage, préſenter une arrête longitudinale en deſſus & en deſſous.

Pour faire uſage de cet inſtrument, il faudra placer le cadre A B C D (*fig. 1, 2 & 3*), dans une ſituation horiſontale, à une hauteur convenable à ceux qui le manœuvreront; on pourra y adapter des pieds permanens, mais il ſera toujours indiſpenſable de le placer bien ſolidement: il faudra enſuite placer la partie K L M N O, en ayant l'attention de loger les tourillons L, M, N, O, des deux manivelles dans les encaſtremens pratiqués aux longs côtés du cadre pour les y recevoir, & enfin mettre en place le grillage E F G H, dont on fera entrer les planches E F, G H, dans les intervalles qu'elles doivent occuper, & où on pourra les fixer à la hauteur que l'on voudra, par des vis placées en I dans les milieux des traverſes A B, C D.

En P P P P (*fig. 1*), ſont quatre montans dont la diſtance à l'axe de la manivelle la plus proche, eſt plus grande, que la longueur de ſes plus longs coudes. On placera des deux côtés du cadre, entre ces montans, le bled à égrener, & de manière que les épis ſoient en entier au-dedans du cadre, & en poſition à être frappés & raclés depuis leur origine par la batte la plus extérieure: les pointes des épis de droite & de gauche devront reſter libres & ſans ſoutien vers le milieu de la largeur du cadre. La couche de bled compriſe entre les deux montans d'un même côté y ſera contenue par une traverſe ſupportée par ces deux montans, le long deſquels elle pourra monter & deſcendre & y être fixée à la hauteur que l'on voudra par des vis de preſſion ou autrement.

Les choſes étant ainſi diſpoſées, les épis ſe trouveront placés entre deux battes & le grillage; & en donnant le mouvement au bras K L de la manivelle K L M, par le moyen de l'agent que l'on aura le plus à ſa commodité, ſi ce ſont les battes portées par les plus longs coudes des manivelles qui ſoient au-deſſous des épis, elles viendront frapper ces épis vers leurs pointes qu'elles éleveront au-deſſus du grillage en les raclant & froiſſant entr'elles & les barreaux voiſins du même grillage; elles les abandonneront en paſſant par-deſſus, & les rameneront en bas, lorſqu'elles deſcendront. Les autres battes portées par les coudes les plus courts des manivelles devront frapper les portions des épis qui ſont du côté de la paille quand les premières en auront abandonné les pointes au-deſſus du grillage; elles les froiſſeront & les racleront entr'elles & les barreaux du grillage, juſqu'à ce qu'elles ayent redreſſé les épis en entier auprès du barreau le plus extérieur du grillage, leſquels épis venant à retomber par leur poids ſur le grillage au-deſſous de ces dernières battes, y ſeront frappés de nouveau vers la pointe par les premières battes qui les froiſſeront & les racleront encore en les ramenant en en bas; les ſecondes battes en deſcendant frapperont auſſi de nouveau ces mêmes épis du côté de la paille & les rameneront dans leur première poſition, toujours en les froiſſant & raclant contre les barreaux du grillage. Il faudra continuer d'agir ainſi (avec l'attention de retourner le bled compris entre les montans P P, ſi cela paroît néceſſaire pour l'égalité de l'égrenage) juſqu'à ce que tous les épis ſoient bien dépouillés; on ôtera alors la paille qui reſtera & on la remplacera par d'autre chargée de ſon grain.

C'eſt là en quoi conſiſte tout le méchaniſme de cet inſtrument, dont on voit que l'exécution eſt bien facile, & dans le cas d'être dirigée & miſe en pratique par tous les gens de la campagne, même les moins inſtruits.

Quoique je n'aye point été à même de faire d'expérience pour conſtater l'effet de cet inſtrument, je ne doute nullement que les épis frappés, froiſſés & grattés, étant pouſſés en avant & en arrière, en haut & en bas, comme ils le ſont par le mouvement des battes, ne ſoient bientôt complettement égrenés.

On pourra recevoir le grain qui ſe dégagera des épis dans des toiles placées au-deſſous de l'inſtrument, ou plutôt dans une longue trémie qui le conduiroit dans un crible à vent, mû par le même moteur, que l'inſtrument à égrener le bled : dans ce dernier cas le bled ſeroit battu & nettoyé dans un même temps, & par une même action, ce qui ſeroit un avantage conſidérable par rapport à l'emploi du temps & de la force.

La deſcription que l'on vient de donner démontre ſuffiſamment la ſimplicité de l'inſtrument que je propoſe, & combien il faudroit moins d'eſpace qu'aujourd'hui, pour égrener par ſon moyen telle quantité de bled que l'on voudroit.

Cet inſtrument auroit l'avantage de conſerver les pailles ſaines, ce qui peut être très-important ſuivant l'emploi qu'on en veut faire.

La largeur du cadre & celle du grillage doivent être telles que les épis d'une rangée ne s'embarraſſent point avec ceux de la rangée qui lui eſt oppoſée, afin que l'action des battes n'en éprouve point d'obſtacle, & qu'elle ſoit toute employée au ſeul dépouillement des épis.

Le jeu des battes entre les barreaux du grillage doit être néceſſairement proportionné à la groſſeur des épis & du grain qu'ils contiennent, c'eſt pourquoi il pourroit être à propos d'augmenter ou diminuer ce jeu ſuivant les eſpèces de bled que l'on auroit à égrener. J'ai un moyen fort ſimple, qui ſans altérer en rien la ſolidité de l'inſtrument, procure le rapprochement ou l'écartement uniforme des barreaux du grillage : ce même moyen peut auſſi s'appliquer au rapprochement & à l'écartement des battes, mais ſon exécution à l'égard de ces dernières n'eſt point auſſi ſatisfaiſante, qu'à l'égard des barreaux du grillage ; il faudroit quelques expériences pour lever les difficultés que j'y apperçois.

Les longueurs des coudes des manivelles doivent être déterminées de telle manière, 1°. que les battes portées par les plus longs de ces coudes, puiſſent avoir abandonné les pointes des épis qu'elles auront portés au-deſſus du grillage, lorſque les battes portées par les coudes les plus courts viendront à frapper en deſſous ces épis à la partie qui tient à la paille : ce qui eſt néceſſaire pour éviter les frottemens, qui ne ſervant point au but que l'on ſe propoſe, augmenteroient avec préjudice les obſtacles à vaincre par la force motrice ; 2°. que les battes portées par les coudes les plus courts puiſſent élever tout l'épi au-deſſus du grillage, & le reprendre pour le ramener en bas, lorſqu'elles deſcendront.

Les largeurs des mêmes coudes doivent être réduites aux moindres dimenſions qu'elles peuvent avoir ſans gêner le mouvement des battes.

Quant à la longueur totale de l'inſtrument, elle dépend du local où on veut le placer, & de la roideur des battes & des barreaux du grillage, laquelle roideur doit être telle, que ces battes & barreaux s'écartent très-peu de leur poſition naturelle pendant que l'inſtrument eſt en action,

& cela tant afin de n'en point gêner le mouvement, qu'afin de ne pas agir trop foiblement contre les épis.

Les arrêtes longitudinales qui terminent en-deſſus & en-deſſous les battes & les barreaux du grillage ſont deſtinées à mieux racler les épis.

J'ai cru devoir rendre raiſon des motifs d'après leſquels je me ſuis déterminé, afin qu'on puiſſe mieux juger ce que je propoſe.

NOTICE

D'une découverte importante faite par M. l'abbé SPALLANZANI, *ſur des Chauve-Souris aveugles :*

Par **JEAN SENEBIER**, *Bibliothécaire de la République de Genève.*

JE reçus dans le mois de ſeptembre 1793 un mémoire manuſcrit que M. Spallanzani me fit l'honneur de m'adreſſer. Son titre étoit *Mémoire ſur quelques eſpèces de Chauve-Souris, qui exécutent dans l'air en volant après avoir été aveuglées, tous les mouvemens qu'on leur voit faire quand elles ont leurs yeux, & qui ne ſauroient être exécutés par les autres oiſeaux privés de la vue.*

M. Spallanzani fut conduit à ces expériences en s'occupant des oiſeaux crépuſculaires. Il faiſoit voler divers oiſeaux dans des chambres parfaitement obſcures, & il s'apperçut que les chauve-ſouris y voloient très bien, qu'elles ne le touchoient point avec leurs ailes, & qu'elles ne touchoient point les murs de la chambre. Il crut qu'elles étoient éclairées par quelques rayons de lumière dont ces animaux ſavoient profiter; il enferma leurs yeux dans un capuchon très-opaque & elles ceſsèrent de voler, mais il obſerva que ce capuchon n'arrêtoit point leur vol par la ſuppreſſion de la lumière, mais par la gêne qu'il occaſionnoit, puiſqu'un capuchon fait avec un réſeau très-lâche à claire-voye produiſoit le même effet; alors l'ingénieux profeſſeur de Pavie penſa de fermer les yeux des chauve-ſouris avec une goutte de glu qu'il appliqua ſur eux, & elles volèrent comme ſi elles avoient pu ouvrir leurs yeux; mais comme la clôture des yeux ne lui parut pas rigoureuſe, il eut l'idée d'appliquer ſur la glu qui couvroit les yeux une rondelle de cuir qui ne dérangea pas le vol de ces animaux : enfin pour prévenir tous les ſoupçons, il aveugla les chauve-ſouris, ou en brûlant la cornée avec un fer rougi au feu, ou en arrachant avec de petites pinces les bulles de leurs yeux qu'il coupoit enſuite, il pouſſa même le ſcrupule juſqu'à recouvrir la place des yeux avec un morceau de cuir, de peur que la lumière en y pénétrant n'agît encore ſur eux.

L'animal ſouffre quelquefois beaucoup de cette opération, mais quand on le force à voler dans une chambre entièrement obſcure pendant le jour ou pendant la nuit, il vole parfaitement bien, il plie ſon vol en s'approchant des murs, ou il le ſuſpend avec précaution en cherchant à ſe fixer; il évite tous les obſtacles, il paſſe d'une chambre dans une autre par la porte ſans en toucher les jambages avec les aîles, en un mot, il ſe montre auſſi expérimenté dans ſon vol & auſſi hardi que les animaux de ſon eſpèce qui ont des yeux.

M. Spallanzani a fait & varié ces expériences avec le même ſuccès ſur le grand & le petit fer-à-cheval, la pipiſtrele, la noctule & la chauve-ſouris de Buffon. Il s'eſt aſſuré par une foule d'expériences dont je donnerai encore quelques réſultats, que les quatre ſens qui reſtent à la chauve-ſouris aveuglée ne remplacent pas la vue qu'elle a perdue, ce qui le porte à croire qu'un nouvel organe, peut être un nouveau ſens qui nous manque, la ſert dans ce moment.

M. Vaſſalli, profeſſeur de philoſophie à Turin, M. Roſſi, profeſſeur à Piſe, M. Spadon à Boulogne, M. Jurine à Genève ont répété ces expériences, ils ont vu les mêmes choſes que M. Spallanzani, & ils les ont fait voir à d'autres.

Je joins ici quelques réflexions de M. Spallanzani tirées d'une lettre qu'il a écrite à M. Vaſſalli & qu'il a imprimée à Turin dans un journal excellent qu'on y fait; il y préſente une eſquiſſe des raiſons qui doivent exclure l'uſage des quatre ſens de la chauve-ſouris aveuglée pour la direction de ſon vol.

J'obſerve d'abord que le *tact* ne peut avoir cette influence, 1°. parce qu'un animal couvert de poils ne peut avoir le tact très-fin; 2°. les chauve-ſouris aveuglées volant au milieu d'un ſouterrein très-long & très-large courbé au milieu de ſa longueur à angle droit, replient leur vol pour entrer dans l'autre bras du ſouterrein lorſqu'elles arrivent vers la courbure, quoiqu'elles ſoient éloignées de pluſieurs pieds des deux parois latérales; 3°. les chauve-ſouris aveuglées ſe dirigent en volant dans le ſouterrein vers pluſieurs trous aveugles qu'il y a, quoiqu'elles en fuſſent à la diſtance d'un pied & demi; 4°. il étoit rare que les chauve-ſouris aveugles laſſes de voler ne cherchaſſent pas à ſe ſuſpendre à une ſaillie raboteuſe qui étoit au milieu de la voûte d'une chambre ou à une corniche de bois qui étoit à la moitié de la hauteur d'une autre chambre contigue; 5°. une chauve-ſouris aveuglée miſe dans une chambre embarraſſée par des rameaux d'arbres s'échappe au travers ſans les toucher avec les aîles; 6°. elle paſſe de même au travers des fils de ſoie pendus au plancher & tendus par le moyen de quelques poids, quoique les fils ne ſoient éloignés les uns des autres que d'une quantité à peu près égale à l'ouverture de ſes aîles, & ſi les fils ſont un peu plus rapprochés, on lui voit ſerrer ſes aîles, lorſqu'elle en approche, & voler ainſi entr'eux ſans les toucher; 7°. enfin M. Spallanzani vernit le corps & la tête d'une chauve-ſouris aveuglée avec un vernis de ſandarac

& d'eſprit de vin, la chauve-ſouris refuſa de voler dans cet état, mais elle vola enſuite avec la même adreſſe que les autres.

L'ouie n'eſt pas plus utile que le tact aux chauve-ſouris aveuglées pour diriger leur vol : M. Spallanzani boucha les oreilles de onze chauve-ſouris avec la glu qu'il fit entrer dans le fond de leurs oreilles. Il y en eut dix qui volerent auſſi bien que les autres, mais la onzième vola mal, parce qu'elle reſpiroit avec peine. En ſuppoſant d'ailleurs que l'ouie de la chauve-ſouris remplace leurs yeux, comment diſtingueroient-elles par l'oreille la ſaillie raboteuſe d'une voûte de ſa partie liſſe, de même que la corniche d'un plafond, les rameaux des arbres, les fils de ſoie?

Quant à *l'odorat*, il faut obſerver que les chauve-ſouris aveuglées reſpiroient difficilement auſſitôt qu'on leur bouchoit le nez, elles laiſſoient alors échapper par la bouche un léger ſiflet, elles ne penſoient point à voler, cependant en les forçant, elles évitoient dans leur vol tous les obſtacles; en répétant cette expérience ſur ſix chauve-ſouris, il en vit deux voler fort bien pendant un moment, mais elles tombèrent bientôt & ne ſe relevèrent pas, deux autres rasèrent le terrein en volant & la dernière ne put voler. Les chauve-ſouris qui avoient leurs yeux montrèrent les mêmes phénomènes, mais dès qu'on ôtoit aux unes & aux autres l'obſtacle qui les empêchoit de reſpirer, elles reprenoient la vie & voloient auſſi bien qu'auparavant. Si l'on cherche à tenir leurs mandibules fermées avec un fil, elles meurent preſque d'abord.

Quelques-unes des expériences qui excluoient le tact comme moyen de voir dans les chauve-ſouris aveuglées, excluent encore pour elles l'odorat; ſi elles paſſent en volant dans un ſouterrain ſous un trou de la voûte à la diſtance d'un pied & demi, elles changent ſouvent alors de direction pour ſ'enfermer dans ce trou; il faudroit ſuppoſer qu'elles ſont déterminées par les effluves qui en ſortent & qui doivent différer des effluves du reſte de la voûte, ce qui paroît difficile à concevoir, parce que M. Spallanzani trouva les pierres qui formoient le trou ſemblables à celles qui formoient la voûte. Mais comment l'odorat diſtingueroit-il une partie raboteuſe d'une partie liſſe? comment remarqueroit-il des fils de ſoie & leur diſtance?

Enfin M. Spallanzani eſſaya le *goût* ſur le vol des chauve-ſouris aveuglées; mais celles à qui il coupa la langue, ſoit qu'elles fuſſent aveugles, ſoit qu'elles euſſent leurs yeux, voloient avec la même adreſſe.

Il eſt donc très-probable que ces quatre ſens, le tact, l'ouie, l'odorat, & le goût, ne dirigent pas le vol des chauve-ſouris aveuglées, & puiſque ces ſens ne produiſent pas cet effet ſéparément, on peut croire qu'ils ne le produiſent pas mieux quand ils ſont réunis.

M. Spallanzani ſe prépare à ſuivre les obſervations & une foule d'autres auſſi curieuſes relatives à l'état d'aveuglement & de ſanté des chauve-ſouris, il ſe propoſe de les publier dans le dernier volume de ſes voyages dans les deux Siciles.

Il me ſemble que ces expériences apprennent combien l'on connoît peu les animaux, leur maniere de vivre & le parti qu'ils peuvent tirer de leur différens organes. On ſera sûrement étonné quand on ſaura les reſſources que les chauve-ſouris trouvent dans cet agent inconnu qui ſemble agir ſur elles d'une manière ſi efficace pendant leur aveuglement. Nous connoîtrons notre ignorance de leur hiſtoire, la néceſſité d'en chercher les documens par une obſervation réfléchie, & l'importance des découvertes que cela promet.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

INSTRUCTION *abrégée ſur les meſures déduites de la grandeur de la terre uniformes pour toute la République, & ſur les calculs relatifs à leur diviſion décimale, par la Commiſſion temporaire des poids & meſures républicaines, en exécution des Decrets de la Convention Nationale. Edition originale:* A Paris, de l'Imprimerie Nationale Exécutrice du Louvre, An II de la République une & indiviſible, 1 vol. *in*-8.

Cette inſtruction contient tout ce qui concerne les nouvelles meſures.

1°. Les linéaires.
2°. Les meſures agraires.
3°. Les meſures de capacité.
4°. Les poids.
5°. Les monnoies.

Les auteurs donnent enſuite des notions ſur les calculs relatifs à la diviſion décimale de ces mêmes meſures.

Cet ouvrage eſt trop utile pour qu'il ne ſoit point accueilli avec empreſſement.

L'Art de fabriquer le Salin & la Potaſſe, ſuivi des Expériences ſur les moyens de multiplier la fabrication de la Potaſſe; par le Citoyen PERTUIS *& par le Citoyen* B. G. SAGE, *pour faire ſuite à l'ouvrage intitulé:* Inſtructions ſur l'établiſſement des Nitrières, & ſur la fabrication des Salpêtres. A Paris, chez CUCHET, libraire, rue & maiſon Serpente, 1 vol. *in*-8.

L'alkali fixe végétal ou potaſſe eſt un des principes du nitre compoſé de cet alkali & de l'acide nitreux. On pourroit croire, & même il étoit vraiſemblable, que le natron ou alkali minéral ſeroit également propre à former du nitre, puiſque c'eſt l'acide nitreux ſeul qui détonne & que l'alkali ne ſert qu'à le fixer, & à lui donner une baſe. Cependant l'expérience eſt contraire à la théorie. Le nitre à baſe de natron ou nitre cubique ne détonne point; les nitres calcaires ne détonnent point; mais le nitre ammoniacal détonne, ainſi que le nitre ordinaire.

Ne doit-on pas en conclure que dans cette détonnation, l'alkali végétal ou potaſſe, & l'alkali ammoniacal fourniſſent quelque choſe? l'alkali ammoniacal fournit de l'air inflammable, auſſi le nitre ammoniacal détonne ſeul, parce que cet air inflammable détonne avec l'air pur de l'acide.

L'alkali végétal n'a pu encore être décompoſé par l'art; auſſi le nitre qui en eſt formé ne détonne pas ſeul. On peut le faire fondre dans un creuſet ſans qu'il détonne.

Il faut ajouter un corps combuſtible, tel que le charbon.

Mais pourquoi le nitre cubique chauffé avec le charbon ne détonne-t-il pas? On pourroit donc ſuppoſer que réellement l'alkali végétal ſe décompoſe en partie & fournit de l'air inflammable qui favoriſe la détonnation, comme le fait l'air inflammable de l'alkali ammoniacal. Nous ſavons que cet alkali paſſe très-facilement à l'état d'alkali volatil, lorſqu'on prépare les cendres clavelées, ou qu'on brûle le tartre pour faire cet alkali.

L'alkali minéral ou natron ne ſe décompoſe pas avec la même facilité.

Peut-être eſt-ce la cauſe qui l'empêche de pouvoir opérer la détonnation de l'acide nitreux.

Car cette détonnation eſt une déflagration vive d'air inflammable fourni par une des ſubſtances employées, & l'air pur de l'acide nitreux. Le charbon peut bien fournir une portion d'air inflammable; mais il n'en fournit peut-être pas aſſez.

Quoi qu'il en ſoit de ces théories, qui méritent un nouvel examen,

Le citoyen Cuchet s'eſt empreſſé de publier cet ouvrage & celui ſur la fabrication du ſalpêtre, objet dont toute la nation françoiſe s'occupe dans ce moment.

La potaſſe s'extrait de la cendre des végétaux, qui ne croiſſent pas ſur les bords de la mer. Car les cendres de ceux-ci donnent du natron. On trouve dans cet ouvrage tous les procédés pour brûler avantageuſement ces végétaux, en leſſiver les cendres & en extraire l'alkali végétal.

Sage a donné un tableau des ſubſtances qui fourniſſent une plus grande quantité de cet alkali. Voici l'alkali que lui ont donné 4000 liv. de différentes ſubſtances qu'il a brulées.

4000 livres.

	alkali. liv.	onces.
Marc de raiſin	90	
Soleil, ou tourneſol	30	
Sarment	23	

Orme	15$^{\text{liv.}}$	10$^{\text{onces.}}$
Saule	11	10
Buis	9	
Chêne	6	3
Hêtre	5	14
Charme	5	
Tremble	3	
Sapin	1	

» Les cendres, ajoute Sage, ſont en réquiſition & employées en France
» à la confection du ſalpêtre; on peut leur ſubſtituer pour la leſſive
» du linge la terre blanche que produiſent les os brûlés. Elle contient
» un ſoixante-quatrième de ſoude blanche ou natron, quantité d'alkali
» qui équivaut au moins à la potaſſe contenue dans la cendre des bois ».

Eſſai ſur la Topographie phyſique & médicale de Paris, ou *Diſſertation ſur les Subſtances qui peuvent influer ſur la Santé des Habitans de cette Cité, avec une Deſcription de ſes Hôpitaux, par le Citoyen* AUDIN-ROUVIÈRE, *Officier de Santé, membre de deux Sociétés Libres d'Hiſtoire Naturelle.* Se vend 2 livres 10 ſols, à Paris, chez FIRMIN DIDOT, libraire, rue de Thionville, & chez DUPONT, libraire, rue de la Loi.

Depuis long-tems on deſiroit une topographie médicale de Paris. La Société de médecine avoit propoſé cet objet pour prix & avoit invité les gens de l'art à s'en occuper. Le citoyen Audin a eſſayé de remplir ce but. Son ouvrage eſt diviſé en deux parties. La première parle de la campagne des environs de Paris, de la diverſité de ſon ſol & de ſes productions, de la population de cette Commune, du caractère du pariſien & de l'influence qu'a exercée la révolution ſur les mœurs & les habitudes des habitans. L'auteur préſente enſuite des réflexions générales ſur la nature, les qualités, les propriétés de l'air; il donne une deſcription particulière de l'atmoſphère de Paris & de ſon influence ſur les maladies le plus communément regnantes. Il parle des effets des ſaiſons, des variétés de la température de Paris & de ſon rapport avec le genre & la nature de ces mêmes maladies. Il s'occupe des alimens dont on y fait uſage & donne des conſeils diététiques qui ſeront infiniment utiles aux habitans de cette cité.

L'auteur préſente quelques généralités ſur l'eau & ſes diverſes propriétés. Il s'occupe particulièrement des eaux de la Seine & fait la comparaiſon de ces eaux avec celles des environs & démontre leur excellence & leur ſupériorité. Il parle enſuite des eaux minérales de Paſſy, de la riviere de Bievre qui coule à l'extrêmité du faubourg Marceau, &

indique les changemens à faire dans la diſpoſition du lit & des canaux de cette rivière. L'auteur n'a pas négligé de parler de l'exercice & de ſa néceſſité à Paris, des paſſions & de leur influence ſur la ſanté des habitans de cette Commune. Les vêtemens eux-mêmes ont été l'objet des recherches de l'auteur.

La ſeconde partie préſente une deſcription des hoſpices de cette immenſe cité & développe quelques vues d'amélioration ſur chacun de ces établiſſemens.

Cet ouvrage ne peut manquer d'être bien accueilli dans ce moment.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Suite du Mémoire ſur les Roches compoſées en général, & particulièrement ſur les Pétro-ſilex, les Trapps & les Roches de corne, pour ſervir à la diſtribution méthodique des produits volcaniques; par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU, page 241

Obſervations ſur le Vitriol natif de Magnéſie, ou Sel cathartique amer; par B. G. SAGE, 264

Aſtronomie; par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), 265

Lettre du Citoyen PAJOT *au Citoyen* DELAMÉTERIE, *ſur le Nitre trouvé dans les Cendres chaudes des Fours à Chaux,* 286

Procédés employés à Saarbruck, pour former de l'Alun, par la calcination des Schiſtes pyriteux & bitumineux; par le Cit. NICOLAS, *Profeſſeur de Chimie en la ci-devant Univerſité de Nanci,* 287

Rapport des Meſures Françoiſes uſitées en Météorologie, avec les nouvelles Meſures Républicaines décrétées par la Convention-Nationale; par L. COTTE, 291

Obſervations météorologiques faites à Émile (Montmorenci) pendant le mois d'Avril 1794 *(vieux ſtyle)* (12 *Germinal* — 11 *Floréal,* 2^e^ *année républicaine); par* L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies,* 297

Deſcription d'un Inſecte phoſphorique qu'on rencontre dans une partie du Diſtrict de Graſſe, Département du Var; par LUCE, 300

Extrait d'un rapport fait à la Commiſſion d'Agriculture & des Arts, à l'occaſion de la refonte des Papiers imprimés & écrits, 303

Inſtrument propoſé par le Citoyen HENRI DESMAZIS, *pour égrener les Bleds,* 314

Notice d'une découverte importante faite par M. l'abbé SPALLANZANI, *ſur des Chauve-Souris aveugles; par* JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève,* 318

Nouvelles Littéraires, 321

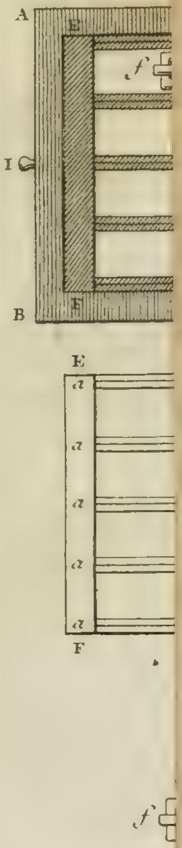

A
E
f
I
B
F
E
a
a
a
a
a
F
f

Fig. 1.

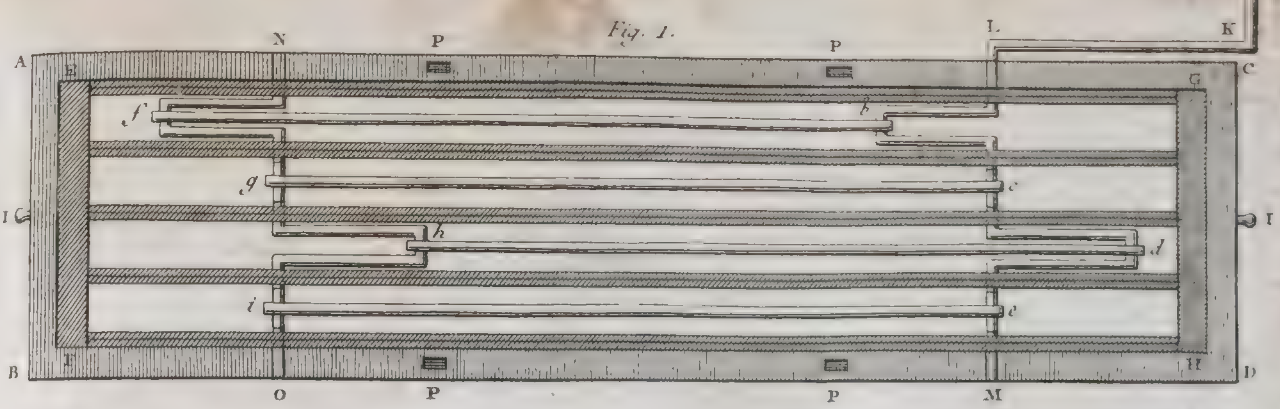

N
P
P
L
K
A
E
C
G
f
b
g
c
I
I
h
d
i
e
B
F
H
D
O
P
P
M

Fig. 2.

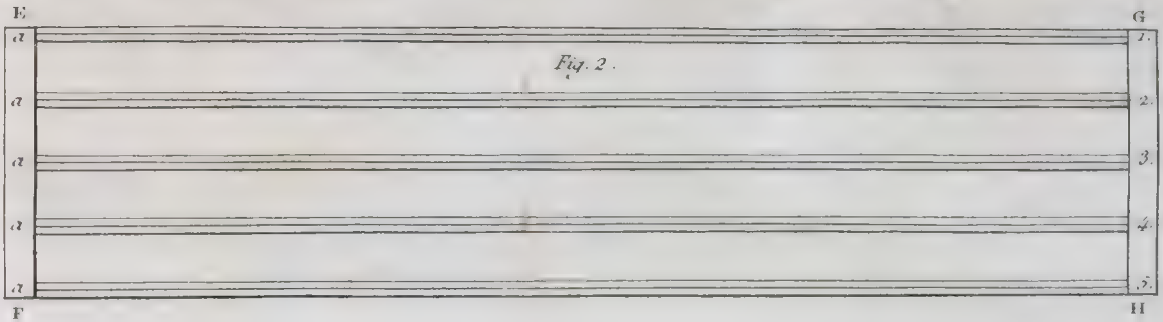
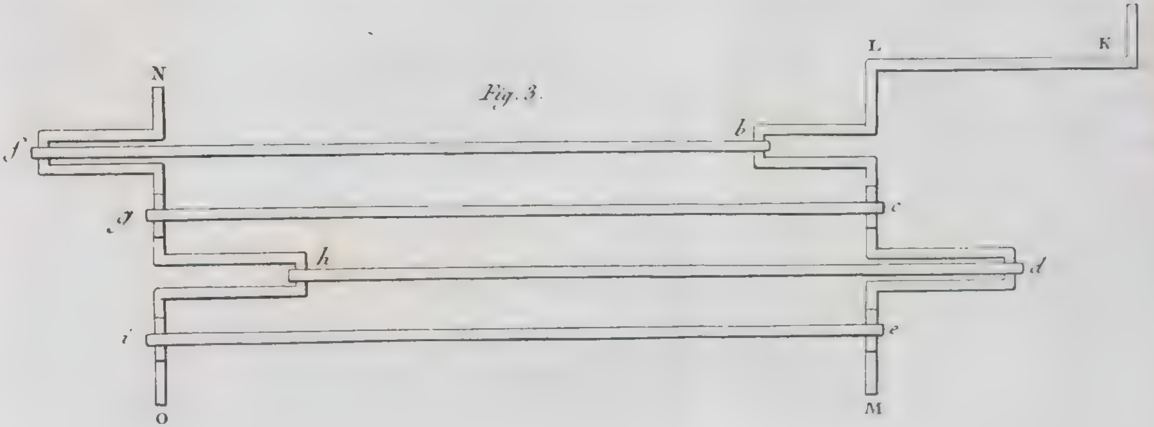

E
G
a
1.
a
2.
a
3.
a
4.
a
5.
F
H

Fig. 3.


N
L
K
f
b
g
c
h
d
i
e
O
M

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
Floréal, Prairial, Messidor & Thermidor,
An deuxième, Ère Françoiſe.

OBSERVATIONS

Sur les collines volcaniques du Briſgaw, par DE SAUSSURE, *Profeſſeur.*

INTRODUCTION.

§. I. Comme je me trouvois à Bâle, au mois de mai 1791, je réſolus de conſacrer quelques jours à l'obſervation des collines que feu M. de Diétrich à décrites ſous le nom de *Volcans découverts, en 1774, dans le Briſgaw.* (Mémoires des Savans Etrangers, tome X, page 443, et Journal de Phyſique de ſeptembre 1783).

J'allai dans un jour & demi de Bâle à Fribourg, capitale du Briſgaw; là, M. Klein, ſecrétaire de la régence, amateur diſtingué d'hiſtoire naturelle, & poſſeſſeur d'une collection intéreſſante, me donna des directions ſur la meilleure manière d'employer le peu de momens que je pouvois conſacrer à ces recherches.

D'après ces conſeils, j'allai coucher à Vieux-Briſach, qui eſt à une demi-journée de Fribourg, & je partis de là pour aller faire mes obſervations.

Situation de ces collines.

§. II. Les collines que M. de Diétrich a conſidérées comme l'ouvrage des feux souterrains, occupent le milieu d'une grande plaine, ou plutôt d'une large vallée, bordée à l'eſt par les montagnes de la Forêt-Noire, & à l'oueſt, par celles des Voſges. La rive droite du Rhin baigne le pied de ces collines; on n'en connoît aucune du même genre, ſur la rive gauche correſpondante; ces collines ſont donc entièrement iſolées au milieu de cette grande vallée.

La longueur de l'eſpace qu'elles occupent eſt d'environ trois petites lieues du ſud au nord, depuis la colline de Vieux-Briſach, au ſud, juſqu'à celle de Limbourg incluſivement au nord. Sa plus grande largeur eſt de deux lieues, depuis les bords du Rhin, à l'oueſt, juſqu'à la montagne de Kayſerſtuhl, à l'eſt; cet eſpace eſt donc de cinq à ſix lieues carrées.

§. III. En partant de Vieux-Briſach, je pris d'abord le chemin du village d'Achkarn, & après une heure de marche, j'arrivai au pied de la colline du Scholsberg; là, dans un chemin étroit, je trouvai la terre couverte d'un ſable jaunâtre, que je décrirai ailleurs.

Tuf calcaire, mêlé de grains d'argile & de horn-blende.

De ce ſable, on voit ſortir un rocher d'une nature aſſez ſingulière, auquel on peut donner le nom de tufa.

Ce foſſile, vu dans ſon enſemble, préſente une réunion de maſſes arrondies, d'un à deux pouces de diamètre; ici, d'un gris noirâtre; là, d'un rouge de briques pâle.

En l'obſervant en détail, on y diſtingue des grains de différentes couleurs, les uns noirs, les autres couleur de brique, réunis par une ſubſtance blanche, qui remplit les intervalles des grains.

Dans certaines places, les grains noirs dominent, & dans d'autres, les rouges; c'eſt cette différence de couleur qui fait diſtinguer les maſſes arrondies, ou les boules dont ce foſſile eſt compoſé.

La ſubſtance blanche, qui ſert de gluten à ces grains, eſt tranſlucide & un peu lamelleuſe; ſa nature eſt calcaire, elle ſe diſſout avec efferveſcence dans les acides, & laiſſe enſuite les grains incohérens; elle forme plus que le quart du poids de la pierre.

Les grains liés par cette ſubſtance ſont, comme je l'ai dit, les uns rougeâtres, les autres noirs. Ceux-là qui forment le plus grand nombre ont généralement une forme arrondie; leur volume eſt à-peu-près celui d'une lentille; leur caſſure eſt terreuſe, & tous leurs caractères ſont ceux d'une argile ferrugineuſe.

Les grains noirs appartiennent à la claſſe des criſtaux, auxquels on a donné le nom banal de ſchorl. M. Werner, qui a ſagement diſtribué les ſchorls en différens genres, a placé ceux-ci dans le genre des *horn-blendes*, avec le nom ſpécifique de *baſaltiques*.

Ces criſtaux ſont noirs, brillans, priſmatiques, exagones, comprimés, et quelquefois équilatéraux, liſſes, terminés par des ſommets dièdres, lamelleux & brillans dans leur caſſure longitudinale, quand ils ſont ſains & ſeulement demi-durs; ils agiſſent fortement ſur l'aiguille aimantée; enſorte que toutes les pierres qui en renferment exercent cette action, à raiſon de leur quantité.

Preſque tous ces grains, tant d'argile que de horn-blende, ſont enveloppés, chacun à part, d'une croûte de zéolite blanchâtre.

Les grains rouges ſont très-réfractaires au chalumeau; ils ne changent pas de formes, mais ſe couvrent d'un vernis noir & brillant. Les criſtaux de horn-blende fondent aiſément en un verre noir et brillant. La croûte de zéolite ſe fond en un verre blanc & bulleux.

La pierre en maſſe n'eſt point dure, on peut la diviſer entre les doigts. Comme je ne l'ai vue là, ſortie de terre, que dans un endroit, je ne puis rien dire de ſa ſtructure en grand, du moins, dans cette place; mais comme la colline d'Eckardsberg eſt compoſée d'un tuf aſſez ſemblable à celui-là, & que l'on y voit ſa ſtructure à découvert, je ſerai là mieux placé pour diſcuter ſon origine.

Fragment de baſalte noir.

§. IV. Dans ce même chemin, qui ſe nomme le chemin de *Sommerthal*, je trouvai un fragment détaché de baſalte, proprement dit.

Extérieurement, les ſurfaces qui ont été expoſées à l'action des météores, ſont d'un gris noirâtre; mais intérieurement, ſa caſſure fraîche eſt d'un beau noir, tirant ſur le bleu; la caſſure de ſa pâte eſt compacte, terreuſe, ſans éclat: car la ſcintillation qu'elle préſente vient des petits criſtaux étrangers qu'elle renferme.

Elle eſt demi-dure, aſſez peſante, ſe raye en gris, exhale, après le ſouffle, une odeur argileuſe.

On ne diſtingue dans ſon intérieur que des criſtaux de horn-blende baſaltique noirs, brillans & lamelleux dans leur caſſure.

Cette pierre donne des étincelles contre l'acier, agit fortement ſur le barreau aimanté, mais on n'y découvre ni pores, ni aucun autre indice de l'action du feu.

Autre baſalte noir, pointillé de blanc.

§. V. Le même endroit me préſenta encore un fragment d'un autre variété de baſaltes.

Extérieurement, il eſt gris noirâtre; intérieurement, ſa pâte, d'un noir bleuâtre, eſt parfaitement ſemblable à celle de la variété précédente.

Il contient auſſi des criſtaux de horn-blende; mais de plus, il renferme des petits grains, qui le font paroître comme poudré; ces points ſont d'un beau blanc, tirant quelquefois ſur le bleu. Leur diamètre varie d'un quart à un dixième de ligne; leur caſſure eſt compacte, preſque matte, un peu inégale, d'un grain très-fin, point lamelleux, ni conchoïde; ceux qui ſont d'un blanc pur paroiſſent opaques; ceux qui tirent ſur le bleu ſont tranſlucides, ils ſe laiſſent rayer par une pointe d'acier. Leur forme arrondie, & quelquefois polygone, leur donne de la reſſemblance avec les grenats blancs du Véſuve (*Leucite de Werner.*); mais leur fuſibilité au chalumeau, & leur réſolution en gelée dans l'acide nitreux, prouvent que ce ſont des zéolites.

J'obſervai ſeulement qu'ils ont beſoin, pour cette réſolution, d'un aſſez long ſéjour dans l'acide. Ce baſalte eſt aſſez peſant, l'acier en tire des étincelles, il agit fortement ſur l'aiguille aimantée, mais ne préſente aucun indice de l'action du feu; peut-être, cependant, pourroit-on regarder comme tel, l'état fendillé d'un petit morceau de quartz demi-tranſparent, que renferme le morceau que je décris.

Colline & carrière du Schlepberg.

§. VI. Le chemin dans lequel je trouvai ces fragmens, étoit dominé à ma droite par une colline ſur laquelle j'eſpérai trouver les rochers dont ils avoient fait partie.

Je montai la pente rapide d'un bois de ſapins, je n'y rencontrai point les rochers que je cherchois, mais des fragmens d'un autre genre, et bientôt apres, une carrière en exploitation, d'où venoient ces fragmens; cette colline, de même que la carriere, porte le nom de *Schloſsberg.*

Le rocher qui eſt entièrement à découvert, & que l'on exploite au jour, n'eſt diviſé, ni en tables, ni en colonnes; on peut cependant le conſidérer comme un baſalte.

Sa pâte eſt d'un gris noirâtre, d'un grain groſſier, inégal, ſcintillant.

Cette pâte renferme des criſtaux de horn-blende baſaltique, & des parties d'un beau blanc de neige, de deux à trois lignes de grandeur, & de formes irrégulières très-anguleuſes.

Leur caſſure eſt entre le grenu & le lamelleux très-fin. Ces parties blanches font une efferveſcence vive avec l'acide nitreux, & s'y diſſolvent; mais les cavités qu'elles laiſſent vides demeurent tapiſſées d'autres parties également blanches, en formes de grains, d'un dixième a un quart de ligne de diamètre, de forme ſouvent cubique, & dont tous les caractères, & en particulier, la reſolution en gelée, prouvent que ce ſont des zéolites.

La pierre en maſſe ſe raye en gris, ne donne que difficilement des etincelles, exhale après le ſouffle une forte odeur d'argile, & agit fortement ſur l'aiguille aimantée.

On n'y voit aucune trace de fuſion.

La ſtructure des rochers de cette carrière eſt très-remarquable ; ils reſſemblent à des eſpèces de poudingues, compoſés de maſſes arrondies de différentes grandeurs, toutes à-peu-près de la même ſubſtance, diverſifiés ſeulement par des nuances de couleur, & dont l'enſemble eſt diviſé par des fentes droites, diverſement inclinées ; il ſemble que ce ſont des boules liées par une ſubſtance dont la nature eſt la même que la leur.

Baſalte, dont la pâte reſſemble à un grès.

§. VII. Après avoir obſervé cette carrière, je ſuivis, du côté du nord, le pied de ces rochers ; là, leur ſtructure paroît plus régulière ; on y diſtingue des couches parallèles doucement inclinées en deſcendant du côté du ſud, ou vers l'extérieur de la colline.

Les fragmens naturels ſont auſſi plus réguliers ; ils affectent ſouvent une forme priſmatique rhomboïdale, mais non point baſaltique régulière.

Leur nature eſt auſſi différente ; je vais décrire un morceau priſmatique de deux pouces, que j'en ai rapporté.

Extérieurement, brun foncé, ou gris tacheté de brun, ſurface matte, preſque unie ; intérieurement, pâte d'un gris cendré obſcure, caſſure inégale, grenue, ſemblable à un grès compoſé de petits grains, la plûpart gris, à caſſure vitreuſe ; d'autres plus rares, noirâtres, & d'autres encore plus rares, d'un blanc mat.

Cette pâte renferme des criſtaux de horn-blende baſaltique, d'une à deux lignes au plus.

Cette pierre eſt médiocrement peſante, elle ſe raye en gris ; l'acier en tire quelques étincelles, elle agit fortement ſur l'aiguille aimantée.

Tous les grains de ſa pâte ſe vitrifient au chalumeau ; les uns coulent ſous la forme d'un émail noir & brillant, les autres donnent une fritte ſans couleur, demi-tranſparente, brillante & parſemée de bulles microſcopiques. Les noirs ſont de horn-blende, les gris de feld-ſpath, & les blancs de zéolite ; aucune des parties de cette pierre ne fait efferveſcence avec les acides.

On ne voit dans aucune partie de ces rochers, ni dans leurs alentours, aucune trace de l'action du feu.

Continuation des rocs du Schloſsberg.

§. VIII. Je continuai de monter, je paſſai derrière ces rochers, & je me trouvai dans une eſpece de vallon, ſerré entre deux murs de rochers du même genre ; là, & même avant d'y arriver, on voit de place en place des couches & des pierres de la même nature, & qui n'ont point la ſtructure de poudingues compoſé de bouſes, mais qui ſéparent & encaiſſent d'autres couches qui affectent cette forme.

§. IX. J'atteignis enfin le ſommet de la colline, couronné par les ruines du château d'Yhringen; on jouit de là d'une vue raviſſante; on ſuit des yeux le cours du Rhin, preſque depuis Bâle juſqu'à Strasbourg, dont on prétendit me montrer les tours, les Voſges à l'oueſt, les montagnes de la Forêt-Noire à l'eſt; tout l'enſemble des collines volcaniques du Briſgaw, & une foule de petites villes & de beaux villages parſemés dans un pays fertile & bien cultivé.

Enceinte de Kayſerſtuhl.

§. X. Mais ce que j'obſervai avec le plus d'intérêt, c'eſt une enceinte irrégulièrement circulaire de collines, qui portent le nom du Kayſerſtuhl, la plus élevée d'entre elles (1); ſa hauteur ne ſurpaſſe pas deux cent cinquante à trois cents toiſes au-deſſus du niveau du Rhin; elle occupe l'extrémité la plus orientale de l'enceinte, & le Schloſsberg, d'où je l'obſervai, occupe l'extrémité occidentale.

La diſtance de ces deux cimes eſt d'une bonne lieue en ligne droite; le fond de l'enceinte eſt inégal; on y voit même de petites collines, & il eſt parſemé de pluſieurs beaux villages.

M. de Diétrich conſidéroit cette enceinte comme le cratère d'un volcan, & on ſeroit en droit de le ſuppoſer, ſi toutes les collines qui la forment étoient réellement des laves. Je ne les ai pas toutes obſervées de près, mais j'en ai vu aſſez pour aſſurer qu'elles ne portent pas toutes les indices certains de l'action du feu.

D'ailleurs, un cratère auſſi vaſte ſeroit bien diſproportionné avec l'élévation de ſes bords. Le cratère de l'Etna eſt beaucoup moins grand, quoique ſa hauteur ſoit au moins ſextuple.

Sable pris pour une cendre volcanique.

A. §. XI. Du haut du Schloſsberg, je deſcendis dans l'intérieur du Kayſerſtuhl, pour obſerver le fond de ce prétendu cratère, & je traverſai les villages de *Rothveil* & d'*Oberbergen*, ſitués dans ſon enceinte. Sur cette route, je paſſai par des chemins creuſés dans cette eſpèce de ſable jaunâtre, que j'avois déjà vu au pied du Schlopberg, (§. III.) M. de Diétrich donne à ce ſable le nom de *cendres volcaniques*, pag. 441, & celui de *tufa*, à des concrétions qui s'y forment.

---

(1) *Kayſerſtuhl* ſignifie, en allemand, le ſiége de l'empereur; ſans doute qu'en conſidérant ces collines, diſpoſées en cercles, comme le lieu des ſéances d'une diète, la cime la plus élevée dut être cenſée le trône du préſident.

Mais je me ſuis convaincu qu'il n'y a là rien de volcanique. Ce ſable contient beaucoup de terre calcaire; il fait une vive efferveſcence avec l'acide nitreux, & le vinaigre diſtillé en extrait plus du tiers de ſon poids. Le réſidu non diſſous, vu au microſcope, ne préſente que des grains anguleux irréguliers, la plûpart tranſparens & ſans couleurs, d'autres jaunâtres, mais aucun fragment de lave, ni de pierre-ponce; les concrétions qui s'y forment ſont, les unes friables, les autres aſſez dures.

Celles-ci ſont dues à une réunion de particules calcaires, avec une petite quantité de ſable. Elles font une vive efferveſcence avec l'acide nitreux, en y perdant leur cohérence, & preſque les trois quarts de leur poids.

Ce ſable a ceci de ſingulier: c'eſt que les roues de voitures le creuſent à une très-grande profondeur ſans qu'il s'éboule, quoiqu'il n'ait preſque aucune cohérence, & qu'on le diviſe facilement entre les doigts.

Il réſulte de là des chemins bordés de murailles de ſables, preſque verticales, de quinze à vingt pieds de hauteur; & lorſque deux chemins ſe coupent ſous un angle aigu, cette muraille les ſépare, & forme un effet extrêmement ſingulier; comme on voit en Italie des chemins creuſés dans les tufa volcaniques, c'eſt vraiſemblablement cette reſſemblance qui a trompé M. de Diétrich.

Recherche ſur l'origine de ce ſable.

§. XII. J'ai obſervé que ce ſable recouvre non-ſeulement les collines du Briſgaw, que l'on a regardées comme volcaniques, mais auſſi celles qui n'ont aucune apparence de l'être.

Je l'ai ſuivi depuis les collines les plus ſeptentrionales du Kayſerſtuhl, juſqu'à environ une lieue de Bâle; au-deſſus de cette ville, on n'en voit plus le moindre veſtige; ſa nature eſt par-tout à-peu-près la même; il eſt très-remarquable par ſa couleur jaunâtre, & par la manière dont les chemins s'y approfondiſſent; mais ſon épaiſſeur n'eſt pas auſſi grande, ni les chemins par conſéquent auſſi profonds que dans l'enceinte du Kayſerſtuhl

En général, ce ſable paroît plus abondant ſur la pente des collines & à leur pied, quelle que ſoit la nature de ces collines; on en voit très-peu, & même ſouvent point, dans les endroits parfaitement plats; la raiſon de ce fait paroît être, que les courans qui ont charié ce ſable étoient ralentis par les hauteurs, & en dépoſoient alors une plus grande quantité ; c'eſt ſans doute pour cela qu'il y en a une ſi grande épaiſſeur dans l'enceinte du Kayſerſtuhl.

Je m'étois flatté de pouvoir, d'après ce principe, reconnoître la direction du courant qui a charié ce ſable ; je penſois que ſi l'on comparoit entre elles les deux pentes oppoſées d'une même colline, on devoit trouver le ſable plus abondant ſur la pente ſituée au-deſſous du courant, que ſur celle qui étoit au-deſſus, mais je n'ai point rencontré de colline ſituée de manière à faire cette comparaiſon.

Je recommande cette recherche à ceux qui peuvent conſacrer plus de temps à l'étude de cet intéreſſant pays.

Collines calcaires, dans l'intérieur du Kayſerſtuhl.

§. XIII. A Oberbergen, village ſitué dans l'intérieur de l'enceinte du Kayſerſtuhl, je remarquai que dans la conſtruction des maiſons, on employoit, non-ſeulement les pierres noires, volcaniques, ou non, qui ſont ſi abondantes dans ce pays, mais encore une pierre ſpathique calcaire. Je me fis conduire à la carrière d'où on la tire ; M. de Diétrich n'avoit pas pu la viſiter, parce qu'elle étoit alors enſevelie ſous la neige.

Cette carriere fait partie d'une colline nommée *Paberg*, ſituée à une demi-lieue, au ſud-eſt, d'Oberbergen. Lorſque j'eus atteint le pied occidental de cette colline, je la trouvai d'abord compoſée d'une pierre baſaltique compacte, mêlée de horn-blende. En tirant au ſud, pour tourner le pied de la colline, j'en vis ſortir des rocs de pierre calcaire ſpathique ; plus loin, je vis cette même pierre calcaire, repoſant ſur la roche que je vais décrire.

Porphyre à pâte mélangée de zéolite & de matière calcaire.

§. XIV. Extérieurement, cette roche eſt ici d'un gris blanchâtre, là, d'un gris-brun ; ſa ſurface eſt aſſez unie, mais ſans éclat, & quelquefois couverte de ſpath calcaire, confuſément criſtalliſé.

Intérieurement, la pâte du ſpath eſt d'un gris noirâtre ; elle eſt évidemment compoſée de trois élémens, ſavoir, 1°. & 2°. de parties de zéolite & de ſpath calcaire gris-blanc, non point renfermées par nids & dans des cavités, mais tantôt par veines, tantôt diſperſées & confuſément mélangées avec le troiſième élément ; celui-ci eſt noirâtre, grenu, très-brillant, lorſqu'on le voit au ſoleil & à la loupe ; demi-dur, ſe rayant en gris, & exhalant, après le ſouffle, une odeur d'argile.

Cette partie de la pâte ſe change, au chalumeau, en un verre gris, rempli de bulles. J'avoue que je ne ſais quel nom donner à cette ſubſtance.

Cette pâte, ainſi mélangée, renferme des criſtaux minces, lamelleux, brillans, de feld-ſpath en table, & de très-petits grains de horn-blende baſaltique.

La pierre en maſſe étincelle contre l'acier, mais ſeulement à raiſon du feld-ſpath qu'elle contient.

Elle agit, mais foiblement, ſur l'aiguille aimantée; elle fait une vive effervescence avec l'eſprit de nitre. Cet acide ne diſſout pas la zéolite en maſſe, mais elle y devient friable.

Cependant, la pierre n'y perd pas entièrement ſa cohérence; réduite en poudre, elle perd, dans le vinaigre diſtillé, le quart de ſon poids; ſa peſanteur ſpécifique eſt 2, 510.

Deſcription de la carrière de ſpath calcaire mélangé.

§. XV. En continuant de tourner le pied de la colline, j'arrivai à la carrière de pierre à chaux; cette carrière eſt ouverte au jour du côté du ſud-oueſt, depuis le pied de la colline juſqu'à ſon ſommet, qui eſt élevé de ſoixante à quatre-vingt pieds, & la coupe de cette colline eſt ainſi entièrement à découvert. La pierre contracte à l'air une couleur griſatre; mais intérieurement, elle eſt d'un jaune fauve; ſa caſſure eſt lamelleuſe, on y diſtingue une agrégation confuſe de grands criſtaux informes de ſpath calcaire, entremêlés de lames de mica, d'un brun doré ou verdâtre, qui ont juſqu'à trois lignes de grandeur.

On diſtingue auſſi, dans quelques morceaux, des criſtaux informes & ſouvent briſés, de horn-blende baſaltique noire. Enfin, dans la maſſe du rocher, on voit des veines de pierre calcaire, d'un grain plus fin & moins compacte, dont la ſurface unie eſt parſemée de dentrites noirâtres.

La ſtructure du rocher n'eſt ni uniforme, ni bien diſtincte; dans quelques endroits, on croit y reconnoître des couches qui deſcendent du côté de l'eſt; ailleurs, on croit en voir de verticales.

Filon de porphyre, dans une colline calcaire.

§. XVI. Au pied de la colline que je viens de décrire, du côté de l'eſt, on trouve un petit vallon qui ſe prolonge au nord; et au-delà de ce vallon, une petite colline calcaire, comme la précédente, mais coupée, de l'eſt à l'oueſt, par un filon vertical, de dix à douze pieds de largeur.

Le foſſile qui forme la matière de ce filon eſt un porphyre tendre;

extérieurement, & dans ſes diviſions ſpontanées, il eſt d'un brun bronzé un peu luiſant, quelquefois dendritique, & ſa ſurface eſt aſſez unie.

Intérieurement, il préſente des taches blanches ou jaunâtres, ſur un fond d'un gris verdâtre ; la pâte qui forme ce fond a une caſſure terreuſe ſans éclat, & à peine demi-dure, ſe raye en gris blanchâtre, exhale après le ſouffle une odeur argileuſe, & ſe fond au chalumeau en un verre demi-tranſparent, verdâtre & bulleux. Je conſidère cette pâte comme une argile durcie de Werner.

Cette pâte renferme, 1°. des criſtaux de feld-ſpath, d'un blanc griſâtre, en petites tables exagones ; la plûpart de ces criſtaux ſont décompoſés, d'un blanc mat, ou tirant ſur le jaune ; 2°. quelques grains de quartz gris, demi-tranſparens ; 3°. un grand nombre de très-petits criſtaux de horn-blende baſaltique noire ; 4°. des lames qui ne ſont viſibles qu'à une forte loupe, très-brillantes, d'un éclat métallique, & que je crois du fer micacé.

Cette pierre agit, mais foiblement, ſur l'aiguille aimantée, & elle ne fait qu'une efferveſcence paſſagère avec les acides.

Ce filon eſt encaiſſé des deux côtés par des couches verticales, minces & redoublées d'une matière calcaire, jaunâtre, mêlée de très-petits grains, & de parties compactes, toutes de la même nature dendritique dans ſes fentes.

Cette matière forme la ſalbande du filon, & le ſépare du corps de la montagne.

J'eſſayai de remonter ce filon, mais bientôt j'en perdis la trace.

Autre filon du même genre.

§. XVII. Alors, je deſcendis la colline du côté du ſud, je la trouvai toujours calcaire, mais diviſée par des filons, les uns verticaux, les autres diverſement inclinés d'une pierre du même genre que celle que je viens de décrire, mais pourtant un peu différente.

C'eſt toujours un porphyre, dont la pâte, d'un gris verdâtre, eſt une argile durcie, mêlée plus que la précédente, de très-petites lames de fer micacé brillantes, qui lui donnent un aſpect ſcintillant, quoiqu'elle ſoit à caſſure terreuſe abſolument matte. Les criſtaux de feld-ſpath, au lieu d'être en tables minces, comme dans la précédente, ſont priſmatiques, quadrangulaires, preſque équilatéraux.

Les criſtaux de horn-blende ſont un peu plus grands ; ils ont juſqu'à une ligne, & ſont un peu iriſés à leur ſurface ; le reſte eſt à-peu-près de même.

Pierres où l'on voit quelques indices de l'action du feu.

§. XVIII. De retour à *Oberbergen*, je vis dans ce village des monceaux d'une pierre à bâtir, qu'on me dit venir du Schellingen, & qui eſt du nombre de celles que M. de Diétrich conſidéroit comme des laves.

Sa pâte reſſemble à celle du baſalte décrit paragraphe III, mais elle eſt un peu moins noire; elle eſt auſſi parſemée de points blancs de zéolites, mais un peu moins petites; elle renferme auſſi des criſtaux de horn-blende; mais elle contient de plus des criſtaux de feld-ſpath, d'un gris jaunatre, fortement tranſlucides, en forme de tables minces, qui ont quelquefois ſept à huit lignes de longueur, ſur une ſeule d'épaiſſeur, à caſſure lamelleuſe brillante, avec des indices d'une diviſion de chaque table par un plan parallèle à ſes plus grandes faces. Les extremités des criſtaux ſont engagés dans la pierre, de manière à ne pas laiſſer reconnoître leur forme.

En recherchant dans cette pierre les indices de l'action du feu qu'a établis M. le docteur Noze, dans ſon ſavant ouvrage ſur les baſaltes du Bas-Rhin, je trouve, 1°. les criſtaux de feld-ſpath tous étonnés, et quelques-uns diviſés en fibres parallèles; 2°. les criſtaux de horn-blende auſſi étonnés, & quelques-uns diviſés & préſentant quelques iris à leur ſurface; 3°. quelques grains blancs de zéolite, vides au milieu, ce qui indiqueroit que cette ſubſtance n'a rempli qu'imparfaitement des pores arrondis, que l'action du feu avoit produits dans cette pierre.

Mais ces caractères ſuffiſent-ils pour qu'on puiſſe affirmer que cette pierre a ſubi l'action des feux ſouterrains?

C'eſt en vérité ce que je ne ſaurois croire.

Porphyre qui renferme de la déodalite.

§. XIX. D'*Oberbergen*, je revins à *Rothveil*, & de-là, tirant au nord, je vins à *Piſchleſingen*.

Dans ce dernier village, je trouvai encore des monceaux d'une pierre à bâtir, noirâtre, qui mérite une attention particulière.

On connoît les intéreſſantes recherches de M. de Dolomieu ſur les pierres-ponces.

On ſait qu'il a cru prouver que leur matière primitive eſt un granit, dans lequel abonde une eſpèce particulière de feld-ſpath, que l'action du feu, même peu conſidérable, tuméfie exceſſivement.

Mais comme les ouvrages de M. Noze n'ont pas encore été traduits, ſes travaux ne ſont pas connus, hors de l'Allemagne, autant qu'ils devroient l'être.

Ce ſavant minéralogiſte a recherché l'origine des pierres-ponces, dont eſt compoſée en grande partie cette eſpèce de tufa, connue en Allemagne ſous le nom de *traſs*, & il a trouvé une ſubſtance différente du feld-ſpath, qui, expoſée à un léger degré de feu, ſe bourſoufle extrêmement, & ſe change en une ſcorie légère, ſemblable aux ponces du traſs; & à l'honneur du grand ſcrutateur des volcans, le chevalier Deodat de Dolomieu, il a donné à cette ſubſtance le nom de *Déodalites. Niederrheiniſche reiſe*, *tom. II*, *p.* 184 *& ſuiv.*

C'eſt une des variétés de cette ſubſtance que j'ai eu le plaiſir de reconnoître dans le porphyre de Piſchlefingen.

Extérieurement, ce porphyre eſt d'une couleur brune, changeante & iriſée; d'autres fois gris ou blanchâtre.

Sa ſurface eſt inégale & terne, excepté où il y a des criſtaux. Intérieurement, il eſt piqueté de diverſes couleurs.

Sa pâte eſt de cornéenne-wake d'un gris verdâtre; ſa caſſure eſt terreuſe, groſſière; elle eſt tendre & ſe raye en gris, exhale, après le ſouffle, une odeur argileuſe; mais ce n'eſt qu'avec difficulté que l'on diſtingue cette pâte, au travers des nombreuſes parties qu'elle renferme.

On y remarque, 1°. des criſtaux de feld-ſpath en tables minces, ſouvent exagones, ſemblables à ceux de Drachenfels, que M. Noze a décrits, l. c. t. I, p. 130.

Les plus grands ont huit à neuf lignes de long, ſur cinq à ſix de larges; leur ſurface, lorſqu'elle a éprouvé le contact de l'air, eſt fréquemment blanche & en état d'exfoliation, mais l'intérieur eſt d'un brun clair demi-tranſparent.

Leur caſſure préſente des lames planes très-brillantes, rhomboïdales, & la poſition de ces lames indique une diviſion dans le milieu de l'épaiſſeur de la table. Ces criſtaux rayent le verre, mais s'égriſent ſous la pointe d'acier.

2°. Des criſtaux de horn-blende baſaltique noire; les plus grands ſont fendillés & iriſés; les petits ſont entiers, mais ſouvent iriſés.

3°. Quelques pointes & quelques nids de zéolite; dans ceux-ci, elle paroît ſouvent compoſée de fibres divergentes; ces nids n'ont point une forme arrondie, mais anguleuſe & irrégulière.

4°. Enfin, des *déodalites*; cette ſubſtance eſt là diſſéminée par points ou par nids irréguliers, d'un quart de ligne à une ligne de grandeur; ſa couleur eſt jaune de ſoufre, ou jaune rougeâtre; ſa caſſure eſt compacte, terreuſe, un peu groſſière, quelquefois cependant très-unie, toujours ſans éclat, quelquefois tranſlucide aux bords, tendre, & même preſque friable.

Quand on l'eſſaye au chalumeau, le premier coup de flamme la bourſoufle, & la change en une écume vitreuſe, d'un blanc de neige, compoſée de bulles inégales, d'un verre mince & tranſparent; dans cet état, elle ſurnage à l'eau; mais ſi on pouſſe le feu, elle s'affaiſſe, ſe condenſe, & ſe change en un verre jaunâtre, dur & demi-tranſparent. Cette ſubſtance ne fait aucune efferveſcence avec les acides, elle ne ſe change pas non plus en gelée dans l'acide nitreux, mais elle y perd un peu de ſa couleur & de ſa cohérence.

Outre ces quatre ſubſtances, ce porphire renferme des parties calcaires qui échappent à l'œil, mais qui ſe manifeſtent par leur efferveſcence avec les acides; cependant, après cette efferveſcence, la pierre ne paroît point altérée, relativement à ſa cohérence, ni à ſes autres qualités ſenſibles.

Cette pierre ne préſente ni pores ignés, ni aucun autre indice de l'action du feu, ſi ce n'eſt celui que donnent les criſtaux de hornblende, par leurs gerçures & par leur ſurface iriſée; mais cet indice n'eſt pas d'une grande force quand il eſt unique.

D'ailleurs, comment pourroit-on ſuppoſer que cette roche ait été fondue, tandis qu'une ſubſtance telle que la déodalite, auſſi ſenſible à l'action du feu, ne paroît pas avoir été le moins du monde altérée? car ce n'eſt pas ſeulement quand on préſente des fragmens iſolés qu'elle ſe bourſoufle à la flamme du chalumeau, c'eſt même quand on l'expoſe en maſſe, & dans la pierre même.

§. XX. De Piſchleſingen, où j'avois trouvé ce porphyre remarquable, je tirai au nord par une gorge peu élevée, je ſortis de l'enceinte du Kaiſerſtuhl, non ſans regret de n'avoir pas viſité ſa plus haute cime, & les carrières des roches que j'avois recueillies.

Après être ſorti de cette enceinte, je côtoyai ſa baſe ſeptentrionale, en tirant à l'oueſt pour gagner le village de Saſſpach, éloigné d'une lieue de Piſchleſingen; dans ce trajet, j'avois à ma droite, ou au nord, des plaines à perte de vue.

Saſſpach eſt un grand village ſitué dans la plaine, & un peu éloigné du Rhin; je laiſſai là rafraîchir mes chevaux, & dans l'intervalle, j'allai viſiter la colline de Limbourg, ſituée au nord-oueſt de Saſſpach, dont le Rhin baigne le pied.

Avant d'atteindre cette colline, on paſſe par un chemin ſerré par le Rhin, au bord duquel je trouvai la roche que je vais décrire.

Porphyre contenant de l'olivine.

§. XXI. C'eſt un porphyre qui préſente extérieurement un fond gris noirâtre, tacheté de jaune; ſa ſurface eſt matte, inégale, parſemée de trous qui, de même que les taches, proviennent de petites maſſes d'olivines, ou à demi, ou entièrement décompoſées.

Je donne, d'après M. Werner, le nom d'*olivine* à cette ſubſtance, que l'on nomme improprement *chryſolite des volcans*.

Intérieurement, la pâte de ce porphyre eſt d'un brun noirâtre, à caſſure compacte, très-inégale, terreuſe, ſcintillante, ſur-tout à la loupe; à l'aide de celle-ci, on découvre que par place, la caſſure de cette pâte eſt écailleuſe, à écailles d'un gris jaunâtre.

Elle eſt demi-dure, ſe raye en gris, & exhale, après le ſouffle, une forte odeur d'argile; au chalumeau, elle eſt fuſible en un verre compacte, exempt de bulles, vert de poreau foncé & tranſlucide aux bords, très-attirable à l'aiman, plus que la pâte crue, qui l'eſt cependant auſſi; je crois devoir encore la rapporter à la *cornéenne-wake*.

Olivine jaunâtre.

Cette pâte renferme A des nids irrégulièrement arrondis, d'un quart de ligne à deux lignes de diametre, d'une variété particulière d'olivine; elle n'eſt pas d'un vert clair, comme l'eſpèce commune, mais d'un jaune de cire, tirant ici ſur le vert, là ſur le rouge; les morceaux parfaitement ſains (& ils ſont rares) préſentent des éclats très-tranſparens, d'un beau jaune doré; ceux qui ſont décompoſés ſont d'un jaune brun, mat & preſque opaque.

Les états intermédiaires préſentent des couleurs & une tranſparence proportionnée.

Les grains vus en maſſe offrent ſouvent une ſtructure lamelleuſe, & la ſurface, de même que la caſſure de ces lames, ſont, dans la pierre ſaine, brillantes & planes ou conchoïdes. Cette même pierre ſaine raye le verre & peut être appelée dure; mais, comme le dit fort bien M. Werner, beaucoup moins que le quartz.

Au chalumeau, un éclat tranſparent d'un beau jaune doré, fixé ſur la pointe de ſappare (1), s'eſt decoloré; & en continuant long-temps l'action du feu, il s'eſt couvert d'un vernis brun, hériſſé de petites pointes. L'olivine verdâtre commence au contraire par ſe colorer en jaune tranſparent, exempt de bulles; puis elle ſe fond en un verre tranſparent, exempt de bulles, qui a la couleur verte primitive de la pierre. Quant à la jaune, décompoſée & devenue terreuſe, elle ſe fond aiſément en un émail vert de poreau, noirâtre, compacte & peu brillant.

---

(1) Dans un mémoire qui devoit précéder celui-ci, mais qui a été retardé par de nouvelles recherches, je ferai voir combien on augmente les effets de la flamme du chalumeau, en fixant, ſur un filet délié de ſappare, ou cyanite de Werner, de petits fragmens du foſſile que l'on veut éprouver.

Rayonnante lamelleuſe.

B. Ce même porphyre renferme auſſi des criſtaux d'une autre ſubſtance, que je conſidère comme appartenant à ce genre de ſchorl que M. Werner a nommé *ſtrahlſtein*, & auquel, en conſéquence, j'ai donné le nom de *rayonnante.*

Car on doit expulſer de la nomenclature minéralogique les noms de ſchorl & autres ſemblables qui s'appliquent à des ſubſtances de genres, & même de claſſes abſolument différentes.

Ces criſtaux ſont raſſemblés en maſſes informes, qui ont quelquefois juſques à un pouce de diamètre; dans leur enſemble, elles paroiſſent opaques & d'un noir verdâtre; mais leurs parties minces, vues ſéparément, ſont tranſparentes & d'un vert de poreau foncé; leur ſtructure eſt lamelleuſe, droite; leur caſſure, tant longitudinale que tranſverſale, eſt égale, écailleuſe & brillante d'un éclat vitreux. Ces criſtaux ſont durs, donnent quelques étincelles, & pourtant ſe laiſſent un peu rayer en gris, par une pointe d'acier.

Au chalumeau, ils paroiſſent d'abord réfractaires, ne faiſant que ſe couvrir d'un vernis brillant tranſparent, & d'un vert foncé; mais en continuant l'action du feu, ils ſe fondent enfin ſur les angles, en bouillonnant & en lançant des étincelles, comme le font communément les pierres de ce genre; & ſi l'on tient pendant long-temps expoſé à un feu vif un éclat mince, fixé ſur un filet délié de ſappare, il ſe convertit en une écume compoſée de bulles tranſparentes.

Le porphyre qui renferme ces ſubſtances ne fait, dans l'acide nitreux, qu'une efferveſcence paſſagère, & n'y ſubit de changement que dans ſa couleur; ſa pâte noire y devient d'un gris brun, & les olivines, à demi-décompoſées, y prennent une teinte plus rouge.

Sinter calcaire & zéolitique.

§. XXII. Ce porphyre, ou ſi l'on veut, ce baſalte eſt irrégulièrement diviſé par des fentes à-peu-près verticales, remplies d'un ſinter ou d'une eſpèce d'incruſtation blanche ou jaunâtre, & parſemée de dendrites brunes.

Cette incruſtation a trois ou quatre lignes d'épaiſſeur; elle eſt même compoſée de deux ou trois couches parallèles; elle fait efferveſcence avec l'acide nitreux, mais ne s'y décompoſe pas entièrement.

Une partie de ſa ſubſtance ſe réſout en une gelée jaunâtre, qui, lorſqu'elle eſt deſſéchée, préſente de petits grains tendres, blancs & brillans.

La zéolite, mêlée dans cette incruſtation, achève de ſe caractériſer par ſa fuſibilité au chalumeau, où elle donne un verre demi-tranſparent, parſemé de bulles microſcopiques.

Colline de Limbourg.

§. XXIII. En continuant à s'éloigner de Saſſpach, en deſcendant le Rhin, on atteint le pied de la colline de Limbourg, la plus ſeptentrionale de celles auxquelles on a donné le nom de volcans éteints du Briſgäw.

De là juſqu'à Strasbourg, & même plus loin, le Rhin, ſur cette rive, n'arroſe que des plaines.

Cette colline, vue de Saſſpach, préſente, au-deſſus du Rhin, des rochers eſcarpés & découverts, vers leſquels je dirigeai mes recherches ; les premiers que j'atteignis ont leur pied dans une vigne, & ſe montrent ſous un aſpect vraiment volcanique.

C'eſt une pierre dont le fond, d'un brun rougeâtre, réveille d'abord l'idée d'une terre brûlée ; ce fond obſcur eſt relevé de taches blanches arrondies, dont quelques-unes, à demi-vides, paroiſſent des trous ou des pores ignés.

Mais il faut détailler ces apparences.

Pâte du porphyre de Limbourg.

Le fond de cette pierre eſt un porphyre dont la pâte eſt difficile à diſtinguer, à cauſe de la quantité de grains qu'elle renferme, & de la reſſemblance de leur couleur avec la ſienne. Je crois cependant que cette pâte eſt d'un brun noirâtre, que ſa caſſure eſt compacte, inégale, terreuſe & un peu groſſière, à écailles blanchâtres très-fines ; elle brille d'un éclat ſcintillant ; mais en l'obſervant avec une forte loupe, on voit que ſes points brillans ſont des caſſures conchoïdes d'horn-blende.

Elle ſe raye facilement en gris rougeâtre, & n'eſt par conſéquent que demi-dure au plus ; elle exhale, après le ſouffle, une forte odeur d'argile ; ce ſeroit donc encore une wake.

Cette pâte renferme deux ſubſtances, que j'avoue m'être inconnues, & de plus, de la horn-blende & de la zéolite.

Chuſite, foſſile inconnu.

A. La première de ces inconnues, que je nommerai *chuſite*, à cauſe de ſa fuſibilité (1), ſe trouve en très-petite quantité dans cette pierre ;

---

(1) χέω, fundo ; χύσις, fuſio.

& comme on ne la voit que dans les cellules, je la croirois d'une formation poſtérieure à celle du porphyre.

Elle eſt d'un jaune de cire pâle, verdâtre & tranſlucide; lorſqu'elle ne remplit pas les trous, elle eſt mamelonnée à leur ſurface intérieure; ſa caſſure eſt parfaitement unie, un peu, mais très-peu luiſante, d'un éclat un peu gras.

Elle ſe caſſe facilement en fragmens aſſez tranchans; elle eſt un peu traitable, tendre, & ſe fond aiſément en un émail tranſlucide d'un blanc jaunâtre, brillant à ſa ſurface, contenant quelques bulles microſcopiques, qui s'affaiſſent ſur la pointe du tube, & de la dureté du verre ordinaire; elle ſe diſſout ſans effervefcence dans l'alcali fixe.

Cette ſubſtance n'éprouve aucun changement ſenſible dans les acides.

Seconde ſubſtance inconnue dans ce porphyre.

B. La ſeconde ſubſtance à moi inconnue, que renferme le porphyre de Limbourg, y eſt en très-grande quantité, & je la nommerai *limbilite*, à cauſe de ſon abondance dans tous les porphyres de la colline de Limbourg; elle ſe trouve, dans ce porphyre en grains, de forme irrégulière, ſouvent anguleuſe, de deux lignes au plus; ces grains ſont d'un brun, ou jaune de miel plus ou moins foncé; leur caſſure eſt compacte, aſſez unie, tirant quelquefois ſur le conchoïde, par fois auſſi un peu écailleuſe; les écailles paroiſſent brunes, comme le fond de la pierre, mais d'une nuance plus claire; cette caſſure a un éclat très-foible qui lui appartient, & de plus, une ſcintillation, qui vient de quelques points de horn-blende, parſemés dans ſa ſubſtance.

Elle eſt un peu tranſlucide ſur ſes bords, ſe caſſe facilement en fragmens médiocrement tranchans, & ſe laiſſe aiſément rayer en un jaune plus clair; ſa dureté eſt donc un peu au-deſſous de la demi. Cette ſubſtance ſe fond aiſément en un émail noir brillant compacte, qui s'affaiſſe ſur la pointe du tube.

Quelques-uns de ces grains ſe décompoſent, même dans l'intérieur du foſſile; leur couleur eſt alors plus foncée, & leur caſſure abſolument terreuſe.

Les acides ne produiſent ſur eux aucun changement apparent; quand on a fait ſéjourner dans l'acide nitreux le porphyre qui les renferme, on y découvre des points arrondis ou ovales, d'un brun plus clair, & qui paroiſſent de la même matière.

C. Une troiſième ſubſtance, mais bien connue, que renferme ce porphyre, & même en très-grande quantité, c'eſt l'horn-blende baſaltique; elle préſente ici les caractères que lui imprime l'action du feu, & que l'on obſerve dans les laves où ſon intenſité n'a pas ſuffi pour la fondre ; par exemple, dans la lave qui, en 1669, détruiſit une partie de la ville de Catane.

Souvent la ſurface de ſes criſtaux brille des couleurs de l'iris. Leur caſſure eſt auſſi quelquefois ornée des mêmes couleurs. Cette caſſure préſente bien des lames, mais ces lames ne ſont pas droites & régulières comme dans la pierre intacte ; elles paroiſſent briſées, fendillées, quelquefois courbées ; leur éclat, dans quelques endroits, eſt très-foible ; dans d'autres, il eſt vif & comme vitreux.

Enfin, les petites parties de ces criſtaux, que l'on découvre à l'aide d'une forte loupe dans la pâte du porphyre, ne ſont point des criſtaux entiers, mais des éclats convexes ou concaves, qui paroiſſent vitrifiés.

D. La zéolite que l'on trouve dans cette roche eſt renfermée dans les trous dont elle eſt criblée ; ces trous ſont tous arrondis ; les plus grands ont quatre ou cinq lignes de diamètre, les plus petits, un quart de ligne ; ils ſont inégalement diſſéminés ; cependant, on ne trouve pas un eſpace de plus de ſix lignes de diamètre, qui en ſoit exempt.

Cette zéolite eſt d'un beau blanc, tirant ici ſur le roux, là ſur le bleu ; elle eſt diſpoſée en rayons un peu groſſiers, qui partent de la circonférence de chaque trou, & qui le rempliſſent ; mais d'autres fois auſſi, ils laiſſent autour de leur centre un vide aſſez conſidérable ; elle eſt un peu moins que demi-dure, ſe convertit en gelée dans l'acide nitreux, ſe fond au chalumeau en un verre blanc & bulleux ; elle eſt, en un mot, très-bien caractériſée.

Ces mêmes trous renferment auſſi de la terre calcaire, mais qui n'eſt guères ſenſible que par ſon efferveſcence avec les acides, car après qu'ils ont agi, les trous ne paroiſſent pas beaucoup plus vides qu'auparavant.

Filon calcaire.

§. XXIV. Au-deſſus de ces rochers, j'en rencontrai d'autres de même genre, qui ſont coupés par une fente verticale, large de plus d'un pied, & remplie par des feuillets verticaux de la pierre calcaire que je vais décrire.

La ſurface extérieure de cette pierre eſt d'un gris brun, inégale, matte, terreuſe. Intérieurement, elle eſt d'un gris tirant ſur le fauve, avec quelques raies irrégulières, à-peu-près parallèles à ſes couches, & quelques taches fauves ; ſa caſſure eſt compacte, aſſez égale, terreuſe, médiocrement fine & matte ; ſes fragmens ſont obtuſangles & opaques, ſa rayure concolore & matte.

Elle eſt tendre, ſe laiſſant, quoique difficilement, entamer avec l'ongle ; elle fait une vive effervefcence avec les acides ; pulvériſée & digérée dans le vinaigre, elle y perd les quarante-trois centièmes de ſon poids, & il reſte une poudre d'un blanc roux, qui fait une vive effervefcence avec l'acide nitreux, & y perd encore le tiers de ſon poids ; la pierre entière eſt fuſible, quoiqu'avec peine, au chalumeau, en un verre demi-tranſparent, verdâtre & bulleux.

Couches diſtinctes.

§. XXV. Je continuai de monter en ſuivant l'arrière du rocher de porphyre ; je reconnus qu'il étoit diviſé en couches bien diſtinctes, de cinq à ſix pieds d'épaiſſeur, & deſcendant doucement au ſud-ſud-eſt.

§. XXVI. Je côtoyai enſuite le deſſous des rocs que j'avois obſervés depuis Salſſpach, & je trouvai là des laves encore plus caractériſées que les précédentes.

C'eſt un porphyre à-peu-près de la même nature que le précédent (§. XXIII.), mais dont la pâte, d'un gris noirâtre, eſt plus dure, & étincelle contre l'acier. La horn-blende y donne des indices encore plus évidens de l'action du feu ; à la vérité, ſa ſurface extérieure paroît encore liſſe & un peu brillante ; mais ſa caſſure a perdu ſon tiſſu lamelleux, elle eſt inégale, groſſière & preſque ſans éclats ; les trous ou pores ignés ſont beaucoup plus multipliés, au point qu'en pluſieurs endroits, ils ſe touchent, & que dans ceux où ils ſont les plus rares, on pourroit à peine placer un cercle de deux lignes de diamètre ſans en rencontrer. Ces mêmes trous ſont tous vides, ſeulement ſont-ils tapiſſés d'une croûte mince de zéolite griſe, décorée quelquefois de dendrites.

Cette pierre ne contient preſque point de parties calcaires, car elle ne fait qu'une foible effervefcence avec les acides. Sans doute que la pierre, devenue plus compacte par l'action d'une plus grande chaleur, n'a permis l'introduction que d'une petite quantité de zéolite & de terre calcaire, & que c'eſt par cette raiſon que les trous ſont demeurés à-peu-près vides.

Gouffre qui paroît le cratère du volcan de Limbourg.

§. XXVII. Comme cette obſervation acheva de me convaincre que ces rochers étoient bien réellement des laves, je voulus voir ſi je pouvois découvrir le cratère d'où elles étoient ſorties.

La direction des couches que j'avois obſervées (§. XXV.) prouvoit que c'étoit du côté du nord qu'il falloit chercher ce cratère ; je montai donc au nord, juſques au ſommet de la colline, & là, dans un bois, je crus avoir trouvé au moins un veſtige de ce cratère, & même d'une forme bien prononcée ; c'étoit un trou exactement circulaire, en forme d'entonnoir. Mais ma joie ne fut pas de longue durée, je reconnus que c'étoit le fond d'une vieille tour qui avoit été raſée à fleur de terre. Cette déception ne me rebuta pas ; je me mis à ſuivre le haut de la croupe de cette colline, qui ſe prolonge preſque horizontalement du côté du nord. Il n'y avoit point de route dans le bois qui couvre le haut de cette croupe ; ce bois étoit extrêmement touffu, j'avois beaucoup de peine à avancer, mais j'étois ſi perſuadé de trouver ce cratère, que mon unique crainte, ne voyant pas où je mettois le pied, étoit de tomber dedans. Un homme du pays, qui m'accompagnoit, mais qui n'avoit jamais été là, étoit tenté de me croire fou, lorſque je lui diſois que ce que je cherchois étoit un gouffre, qui devoit ſe trouver ſur cette montagne.

Il me demandoit ſi quelqu'un m'avoit dit, ou ſi j'avois lu quelque part qu'il dût y avoir un gouffre dans cette place ; je lui dis que non, mais que j'avois de fortes raiſons pour le croire. Quel ne fut pas ſon étonnement, lorſque tout d'un coup nous nous trouvâmes effectivement ſur le bord d'un très-grand trou, auquel il ne manquoit, pour être complètement circulaire, que la partie au nord-oueſt du côté du Rhin, qui l'a vraiſemblablement emportée !

Je jugeai ſon diamètre de cinq à ſix cents pieds ; il eſt boiſé dans tout ſon intérieur.

Je deſcendis preſqu'au fond de l'entonnoir, qui eſt preſqu'au niveau du Rhin ; la pente eſt très-rapide, recouverte preſque partout de terre végétale ; je vis cependant çà & là quelques rochers de laves qui ſortoient hors de terre, & qui paroiſſoient confirmer mon opinion ſur la nature de ce gouffre.

Sidéroclepte, autre nouveau foſſile.

§. XXVIII. En allant à la recherche de ce cratère, je trouvai, ſur le haut de la colline, un rocher de lave porphyrique, aſſez ſemblable à ceux que j'ai décrits, paragraphes XXIII & XXV, mais où il ſe trouve une ſubſtance foſſile, qui me paroît différer de celles qui ont été décrites.

Ses caractères extérieurs ſont aſſez ſemblables à ceux de la chuſite (§. XXIII. A.) ; elle eſt d'un verd jaunâtre & tranſlucide ; elle ſe forme, dans les pores de la lave, en mamelons arrondis, les uns iſolés, & d'une ligne de diamètre au plus, les autres groupés en maſſe de quatre ou cinq lignes ; ils paroiſſent quelquefois compoſés de couches concentriques. A l'extérieur, de même qu'à l'intérieur, cette ſubſtance eſt un peu brillante d'un éclat ſcintillant & décidément gras ; ſa caſſure eſt compacte & aſſez unie, ſes fragmens ſont peu aigus, elle eſt tendre ; ſe laiſſe entamer à l'ongle.

Ce qu'elle a de plus remarquable, c'eſt la manière dont elle ſe décompoſe au chalumeau. Sur la pointe du verre, elle paroît très-réfractaire, & refuſe abſolument de ſe fondre ; ſeulement y change-t-elle de couleur, & devient-elle d'un noir foncé très-brillant.

Mais ſi on la fixe ſur la pointe du ſappare, pour pouvoir lui donner la plus violente chaleur, elle commence également par noircir ; puis l'action du feu continuée, la change en un verre tranſparent & ſans couleur, où l'on diſtingue ſeulement quelques petites taches noires. Il eſt vraiſemblable que la violence de la chaleur réduit le fer, le raſſemble ſous de très-petits volumes, & qu'ainſi, le verre devient ſans couleur, parce qu'il eſt privé du principe colorant. C'eſt par cette raiſon que j'ai donné à cette ſubſtance le nom de ſidéroclepte (1), parce qu'elle cache ſon fer, ſoit dans ſon état naturel, ſoit dans l'état de fuſion violente.

Cette ſubſtance ne ſubit aucune altération dans l'acide nitreux, ſoit froid, ſoit chaud.

Sur ces dénominations nouvelles.

§. XXIX. Au reſte, je ſerois très-fâché que l'introduction de ce nom, & des deux autres que j'ai propoſés dans les paragraphes précédens, pût être conſidérée comme une eſpèce d'oſtentation de la découverte de nouveaux genres ; je ſens très-bien qu'il eſt poſſible que ces ſubſtances n'ayent point échappé aux naturaliſtes qui m'ont précédés, ou qu'elles ne ſoient que des variétés de quelque eſpèce connue. D'ailleurs, pour établir des genres nouveaux, il faudroit des morceaux plus volumineux, plus palpables, plus ſuſceptibles d'obſervation & d'analyſe, que ces embryons microſcopiques, cachés dans ces porphyres & dans ces laves.

Bien loin donc d'y mettre aucune prétention, je ſens que ces dénominations m'expoſent à la critique de plus d'un ſavant nomenclateur ; mais comme je déſire avant tout le perfectionnement de la ſcience, je crois faire une choſe utile, en plaçant, pour ainſi dire, des ſignaux ſur les objets qui méritent l'attention des obſervateurs.

Château de Limbourg.

§. XXX. En ſortant du fond du cratère, ſi du moins ce vaſte entonnoir eſt bien un cratère, je tirai au midi, & je ſuivis le long du Rhin un joli ſentier qui me conduiſit, en une demi-heure, au château de Limbourg.

---

(1) *σιδηρον*, fer ; *κλεπτω*, je cache.

Ce château eſt célèbre par la naiſſance du fondateur de la maiſon d'Autriche; il eſt ſitué ſur une plate-forme naturelle, qui préſente un repos au milieu de la pente de la haute colline qui porte ſon nom, avec une belle forêt ſur les derrières.

On a là, ſous les pieds, le Rhin, large, majeſtueux, & dont l'œil ſuit le cours à une grande diſtance, entre les îles boiſées, qui le diviſent; c'eſt une des belles ſituations que j'aie vues dans ce voyage.

Il ne reſte plus que des ruines de ce beau ſéjour, mais ces ruines même ont un caractère de force & de grandeur; des pans de murs d'une hauteur énorme étonnent, en réſiſtant, malgré leur iſolement, aux injures du temps, & témoigneront encore pendant bien des années ce que fut autrefois leur enſemble.

Structure & ſubſtance de la colline derrière le château.

§. XXXI. Les foſſés du château ont été creuſés dans la ſubſtance volcanique, dont cette petite montagne eſt toute compoſée.

Le côté du nord, coupé dans la pente de la colline, préſente une tranche verticale aſſez élevée, où l'on diſtingue très-bien ſa ſtructure; on voit qu'elle eſt diviſée par couches, en pente douce, deſcendant au ſud-eſt.

Laves en boule.

Mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'eſt qu'on diſtingue dans ces couches des boules inégales, dont les plus groſſes ont juſqu'à ſix pieds de diamètre, & dont quelques-unes réſultent d'un aſſemblage de boules plus petites & non concentriques.

Quant à la matière de ces rochers, ils paroiſſent, au premier coup-d'œil, compoſés des mêmes laves porphyriques que j'ai décrites paragraphes XXIII & XXVI; ce ſont également des pierres à fond brun ou rougeâtre, parſemées de taches d'un beau blanc; mais en voyant enſuite les collines de Bucken & de Vieux-Briſach, & en examinant avec plus de ſoin les échantillons que j'avois pris dans les foſſés du château de Limbourg, je me ſuis convaincu que là, comme dans ces derniers, les fragmens de laves porphyriques ſont enveloppés par l'eſpèce de tufa que je vais décrire.

Sa compoſition & ſes apparences extérieures ſont à-peu-près les mêmes que dans celui du Sommerthal, que j'ai décrit paragraphe III. C'eſt également un amas de boules plus ou moins arrondies, d'un à pluſieurs pouces de diamètre, les unes griſes, d'autres violettes, d'autres rougeâtres ; entre ces boules eſt une matière qui les réunit ; cette matière eſt d'une nature ſemblable à celle des boules mêmes ; leurs limites ne ſont pas même bien tranchées ; tout cela eſt compoſé de grains plus ou moins diſtincts d'argile colorée en gris, en rouge, ou en violet, & de criſtaux d'horn-blende. Ces grains ſont liés par une ſubſtance calcaire ou zéolitique, qui forme çà & là des taches d'un beau blanc.

Juſques ici, cette pierre reſſemble beaucoup à celle du Sommerthal; mais ce qui diſtingue celle du Limbourg, c'eſt que celle-ci eſt parſemée de trous arrondis, vides pour la plûpart, quelques-uns cependant tout-à-fait pleins, & d'autres à demi-pleins de zéolite & d'un peu de terre calcaire, tandis que celle du Sommerthal eſt compacte & ſans aucun pore arrondi, ni plein, ni vide.

Cette différence pourroit faire croire que le tufa du Limbourg a été fondu poſtérieurement à ſa formation ; ce qui ſembloit confirmer cette idée, c'eſt qu'il eſt plus dur & qu'il ne perd pas toute ſa cohérence dans l'acide nitreux ; il y devient cependant friable, qualité qui ne convient pas trop à une matière fondue. Si donc il falloit ſe décider, je pencherois plutôt à dire que ce tufa eſt le produit d'une éruption aqueuſe.

Colline de Bucken & ſon tufa.

§. XXXII. Du château de Limbourg, je revins en vingt minutes à Saſſpach ; cette tournée m'avoit pris trois heures ; je pris là quelques rafraîchiſſemens, puis je remontai en cabriolet ; je tirai au ſud-oueſt, & je vins, dans une demi-heure, à la vérité d'une courſe rapide, à la petite ville de Bucken, où je m'arrêtai pour obſerver la colline ſur laquelle elle eſt bâtie.

Un des endroits les plus commodes pour obſerver la compoſition de cette colline, eſt un jardin au nord du château ; là, on voit à découvert la coupe du monticule, ſur lequel ce château eſt conſtruit.

C'eſt encore un tufa ſemblable à celui du paragraphe III, & plus tendre encore, & ſemblablement exempt de trous.

Mais il a ceci de particulier, c'eſt qu'il renferme de petits nids d'une ſubſtance couleur de ſoufre tendre, à caſſure terreuſe, fine & un peu tranſlucide. Au chalumeau, le premier coup de feu la colore en brun ; un feu plus vif la couvre d'un vernis noir, & enfin, une chaleur extrême la fond en un émail noir & brillant, mais non point en un verre tranſparent, comme la ſidéroclepte, qui, d'ailleurs, a beaucoup d'analogie avec elle, & réſiſte comme elle à l'action des acides.

Cette ſubſtance diffère de la terre jaune *gelbe erde de Werner*, en ce que celle-ci eſt jaune d'ocre, opaque & ſaliſſante, tandis que la nôtre eſt d'un jaune de ſoufre, un peu tranſlucide, & nullement ſaliſſante.

Porphyre wake cellulaire.

§. XXXIII. Ce tufa enveloppe des fragmens plus ou moins grands, d'une pierre de la claſſe des porphyres argileux, & parſemés de quelques cellules arrondies.

La pâte de ce porphyre a la couleur & même la caſſure terreuſe & matte du chocolat; ſa rayure eſt auſſi matte & d'un brun clair; elle eſt moins que demi-dure, exhale après le ſouffle une odeur argileuſe, agit fortement ſur l'aiguille aimantée, & ſe fond aiſément en un émail noir & brillant.

Elle a donc tous les caractères d'une *cornéenne wake*. Cette pâte renferme des grains aſſez petits de horn-blende baſaltique, les uns très-brillans, les autres preſque mats; elle eſt parſemée de cellules arrondies, peu nombreuſes, la plûpart de deux à trois lignes de diamètre, rarement pleines, mais toutes tapiſſées de zéolite, criſtalliſée quelquefois en cubes. Cette pierre contient peu de terre calcaire libre; elle ne fait, dans l'acide nitreux, qu'une effervefcence à peine ſenſible.

§. XXXIV. Je trouvai auſſi dans ce tufa quelques boules arrondies d'un tufa durci & poreux, ſemblable à celui de Limbourg (§. XXXI) & même plus poreux & plus dur.

§. XXXV. Le tufa qui renferme ces diverſes ſubſtances eſt diviſé en différens ſens, par des crevaſſes remplies d'un ſinter calcaire, ici uniforme, là confuſément criſtalliſé; ſous ces deux formes, il fait une vive effervefcence avec l'acide nitreux, & laiſſe enſuite un réſidu, qui ſe diviſe ſpontanément en deux parties; la ſupérieure floconneuſe eſt une gelée zéolitique, l'inférieure en poudre groſſière eſt un mélange de ſable & de petits fragmens de wake.

Sentier de Sponeck.

§. XXXV. En ſortant de Bucken, mon deſſein étoit d'aller, en deſcendant le Rhin, juſqu'au château de Sponeck, conſtruit ſur un rocher qui forme une preſqu'île ſaillante dans le Rhin, & que M. de Diétrich dit être volcanique.

Je ſuivis, pour cela, un joli ſentier au bord du Rhin, & au pied de la colline de Schiebuch, qui eſt la continuation de celle de Bucken; mais la nuit, qui s'avançoit, ne me permit d'aller qu'à moitié chemin de Sponeck; je revins donc ſur mes pas, & à mon retour,

retour, j'entrai dans une grotte que la nature a creuſée au pied de la colline & au-deſſus du ſentier.

La colline au dehors de cette grotte eſt une eſpèce de poudingue compoſée de fragmens de différentes eſpèces de porphyres cellulaires, liés par un gluten calcaire.

Wake porphyrique ſolide.

Mais l'intérieur de la grotte paroît compoſé d'un rocher compacte, d'une eſpèce de porphyre ſemblable à celui du paragraphe XXXII, & dont la pâte eſt plus dure, & cependant pas aſſez pour étinceler contre l'acier.

Car ſi l'on en tire des étincelles, c'eſt de quelques grains brillans renfermés dans cette pâte, & trop petits pour que l'on puiſſe déterminer facilement leur nature. Je n'y ai diſtinctement reconnu que des criſtaux de horn-blende, brillans & lamelleux dans leur caſſure ; mais ce qui diſtingue le plus eſſentiellement ce porphyre de celui du paragraphe XXXII, c'eſt qu'il eſt parfaitement compacte, & que l'on n'y diſtingue aucun trou ni vide quelconque.

Couches alternatives de wake & de calcaire.

§. XXXVI. Un fait curieux que me préſenta cette grotte, ce ſont des couches alternatives extrêmement minces, de la wake que je viens de décrire, & de ſpath calcaire.

Celles de wake ont moins d'une ligne d'épaiſſeur, & ſont même çà & là ſubdiviſées ; celles de ſpath en ont trois ou quatre.

Si l'on peut croire que cette pierre a été fondue, au moins ne peut-on pas ſuppoſer qu'elle ait été réduite par le feu à un état de fluidité aſſez grande pour s'infiltrer dans des fentes de moins d'une ligne de largeur. C'eſt donc bien certainement l'eau, qui a dépoſé ces couches alternatives de ſpath & de wake.

Mais dans la crainte que les apparences extérieures ne m'euſſent induit en erreur ſur la nature de ces ſubſtances, j'ai plongé un fragment de leur agrégé dans l'acide nitreux ; la partie calcaire s'eſt diſſoute avec une vive efferveſcence, en laiſſant en arrière quelques flocons de gelée zéolitique, tandis que la wake eſt demeurée non diſſoute, & qu'éprouvée enſuite au chalumeau, elle a donné l'émail noir qui lui eſt propre.

Si donc on perſiſtoit à croire que le rocher de wake eût été fondu, il faudroit dire que depuis ſa fuſion par le feu, l'eau l'a diviſé de nouveau, & dépoſé enſuite par lits avec le ſpath calcaire ; mais pour moi, je croirai plutôt que cette wake n'a point été fondue.

Spath calcaire fibreux exempt de zéolite.

§. XXXVII. En rentrant dans la ville de Burken, du côté du Rhin, à vingt ou trente pas hors de la porte, je vis dans la coupe du rocher cellulaire, dont cette partie de la colline eſt compoſée, un filon preſque vertical, d'un beau ſpath calcaire.

Ce ſpath eſt blanc & brillant, compoſé de fibres en faiſceaux divergens, qui ont juſqu'à trois ou quatre pouces de longueur; il ſe diſſout avec une vive efferveſcence dans l'acide nitreux, en ne laiſſant en arrière qu'un dépôt argileux preſqu'imperceptible, ſans aucun flocon qui indique la préſence de la zéolite.

Au contraire, les cellules arrondies de la pierre qui renferme ce beau filon, ſont toutes tapiſſées de zéolite, & les unes ne contiennent que cette croûte zéolitique, les autres contiennent de plus du ſpath calcaire, qui remplit le vide laiſſé par la zéolite.

Conſéquence de ce fait.

§. XXXVIII. L'abſence de la zéolite dans ce large filon, de même que dans un autre filon, auſſi calcaire, & de la même largeur décrit au paragraphe XXIV, eſt un fait très-remarquable, quand on le compare à celui de la préſence de cette ſubſtance dans toutes les cellules des laves poreuſes que nous avons examinées, & même dans toutes les infiltrations renfermées dans des fentes étroites.

Ce fait paroît confirmer l'opinion de M. de Dolomieu, *que la zéolite eſt un produit de l'infiltration de l'eau.* (*Mémoires ſur les Ponces*, pag. 429.)

En effet, ſi cette ſubſtance avoit été ſuſpendue dans la maſſe des eaux qui ont formé ces filons, il s'en ſeroit dépoſé dans les filons larges comme dans les étroits & dans les cellules. Elle n'étoit donc pas dans la maſſe de ces eaux, mais ſes élémens ont été réunis, & elle a été formée par les eaux qui ont ſuinté au travers des rochers, ou le long des ſurfaces de leurs fentes.

Retour à Vieux-Briſach.

§. XXXIX. De retour à Burcken, je remontai en cabriolet, & en allant très-vîte, je revins dans une heure à Vieux-Briſach. En faiſant cette route, on traverſe une plaine qui paroît parfaitement horizontale, & qui eſt ſans doute l'ouvrage des alluvions du Rhin; on n'y voit aucun indice de volcan.

§. XL. Le lendemain matin, j'obſervai les environs de Vieux-Briſach.

Tufa en couches ſous le Vieux-Briſach.

J'allai d'abord le long du Rhin voir la coupe de la colline ſur laquelle la ville eſt bâtie. On voit là que cette colline eſt compoſée d'une eſpèce de tufa gris, en couches minces, peu inclinées, qui mérite une deſcription détaillée.

Ce qui forme en quelque manière la charpente de ce tufa, ce ſont des couches, ou pour mieux dire, des feuillets de ſpath calcaire blanc, qui, en quelques endroits, ont à peine un quart de ligne d'épaiſſeur, mais ailleurs, juſqu'à deux ou trois lignes.

Entre ces feuillets ſont renfermées des couches ſouvent très-minces, d'une cendre ou d'une terre d'un gris cendré, de nature argileuſe très-tendre, qui ſe fond aiſément au chalumeau en un émail d'un gris noirâtre & luiſant.

Cette ſubſtance griſe renferme des criſtaux de horn-blende, en aſſez grand nombre, & par place, de petits grains de zéolite & de ſpath calcaire; mais cette matière terreuſe n'eſt pas par-tout la même; dans quelques endroits, elle eſt d'un noir bleuâtre; là, ſa conſiſtance eſt un peu plus grande, ſa caſſure moins terreuſe; & comme elle renferme beaucoup de horn-blende, elle prend alors l'aſpect d'un baſalte qui ſeroit diviſé en feuillets; dans d'autres endroits, elle eſt d'un rouge de brique. L'acide nitreux diſſout le ſpath & réſout en poudre la terre griſe, à laquelle ſurnagent quelques flocons de zéolite; mais les parties colorées en noir ou en rouge conſervent leur cohérence.

Dans ce tufa ſont renfermés des fragmens de laves de divers genres, quelquefois anguleux, mais le plus ſouvent arrondis, qui y ont été enſevelis au moment de la formation des couches; car par-tout où elles ſont diſtinctes, on les voit ſe plier au-deſſus & au-deſſous des fragmens, pour reprendre enſuite leur direction générale.

Colline d'Eckardsberg.

§. XLI. Je montai de-là ſur la colline d'Eckardsberg, qui forme la partie méridionale de celle de Vieux-Briſach, & je vis ſa coupe ſous les ruines du château.

C'eſt encore du tufa, mais en maſſe, & non point en couches diſtinctes, comme ſous les maiſons de la ville.

Sa couleur eſt ici brune, là griſe: il eſt en général aſſez ſemblable à celui du paragraphe III, mais parſemé de pores aſſez petits, ſouvent tortueux, incruſté de ſpath calcaire & de zéolite. Dans quelques endroits, il a un peu de conſiſtance, ailleurs, il eſt tout-à-fait friable; on y trouve, comme dans les autres, des horn-blendes, des grains & des infiltrations calcaires & zéolitiques, & de plus, de la ſubſtance que j'ai décrite paragraphe XXXII.

Ce tufa renferme ſouvent des maſſes plus ou moins arrondies, groſſes comme des noix, & quelquefois davantage, qui paroiſſent être de la même nature que ce même tufa, mais plus dure, donnant quelques étincelles, & parſemées auſſi de petits pores ſouvent tortueux.

Fragment renfermé dans ce tufa. 1°. *Lave décidée.*

§. XLII. La lave décidément lave, dont les tufas de ces collines renferment le plus de fragmens, eſt celle que je vais décrire.

Extérieurement fond jaune de rouille, mat, terreux, tendre par décompoſition; criſtaux de horn-blende d'un beau noir, brillans & ſaillans au-deſſus de ce fond; cette couleur de rouille ne pénètre qu'à une ligne au plus.

L'intérieur eſt d'un gris preſque noir, brillant par place de l'éclat métallique des ſcories ferrugineuſes, & ailleurs, d'un éclat ſcintillant; caſſure inégale à petites inégalités, rayure griſe, un peu plus que demi-dure, donnant quelques étincelles; forte odeur d'argile, très-rude au toucher, pores ou ſoufflures alongées, anfractueuſes, irrégulières, les grandes d'un à deux pouces de long, ſur trois à quatre lignes de large, & dirigées à-peu-près dans le même ſens, les petites ſouvent ovales, avec leur grand diamètre dans le ſens des grandes, toutes revêtues d'un même tapis de zéolite, avec quelques nids calcaires, logés dans quelques coins des grandes.

Quelques-uns de ces fragmens préſentent des veſtiges des boules que l'on obſerve dans les tufas non-fondus; mais les veſtiges de ces boules ne ſe montrent qu'au dehors, l'intérieur paroît homogène; quelquefois même on n'y diſtingue plus les criſtaux de horn-blende, qui ſont ſi frappans au dehors.

D'après ces obſervations, je ſuis tenté de conſidérer ces fragmens comme le produit de la fuſion d'un tufa ſemblable à celui qui les renferme.

Second fragment baſaltoïde.

§. XLIII. Je trouvai de plus, dans ce tufa, un fragment baſaltique remarquable.

Extérieurement, brun violet, à rayure griſe, tendre, avec quelques taches, les unes noires, les autres rouſſes.

Intérieurement, pâte d'un noir tirant ſur le violet, avec des taches, les unes noires, d'autres blanches, & des points brillans.

La caſſure de cette pâte, conſidérée dans ſa totalité, eſt inégale; mais obſervée dans ſes parties, elle paroît liſſe, tirant au conchoïde, & un peu brillante, médiocrement rude au toucher, donnant une rayure griſe & quelques étincelles contre l'acier; odeur d'argile après le ſouffle, & aiſément fuſible au chalumeau, en un émail noir, brillant, compacte, qui s'affaiſſe ſur le tube de verre.

Cette pâte renferme des criſtaux de horn-blende, la plûpart lamelleux & aſſez brillans, d'un quart de ligne au plus de diamètre; leur couleur noire difficile à conſtater à cauſe de leur éclat, leur caſſure vitreuſe & conchoïde, & leur fuſibilité, les aſſimilent à un verre d'horn-blende.

Les taches blanches que l'on obſerve dans cette roche ſont d'un quart de ligne à trois lignes de diamètre; elles ſont arrondies, ou du moins, leurs angles ſont émouſſés; c'eſt du ſpath calcaire enveloppé de zéolite, qui forme ces taches. Il paroît que les eſpaces occupés par ces deux ſubſtances étoient originairement vides, quelques-uns même le ſont encore auprès de leur centre; ces vides ont donc été remplis d'abord par de la zéolite, qui a tapiſſé leurs parois, & enſuite par du ſpath calcaire. Et ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que l'incruſtation zéolitique eſt compoſée de rayons qui tendent au centre de la cellule, tandis que le ſpath eſt compoſé de lamelles, qui n'affectent aucune direction particulière.

Ce fait, que j'ai déja obſervé dans d'autres roches cellulaires de ces collines, mérite quelques conſidérations.

§. XLIV. M. de Dolomieu, page 426 de ſon *Intéreſſant Mémoire ſur les îles Ponces*, dit:

« Dans les roches glanduleuſes naturelles, les globules de ſpath
» calcaire ſont lamelleux; la direction de la lave traverſe cette petite
» ſphère, qui, dans ce ſens, a une caſſure ſpéculaire; on y reconnoît
» donc des fragmens de ſpath calcaire rhomboïdal, arrondis par le rou-
» lement & par l'uſure des angles, & on voit qu'ils ont été enveloppés
» ſous cette forme dans une matière molle, qui s'eſt modelée ſur eux.
» Mais dans les laves, les globules ſont ordinairement ſtriés du centre
» à la circonférence; on voit qu'ils ſe ſont formés dans la cavité
» qu'ils occupent ».

Or, l'obſervation conſignée dans le paragraphe précédent combat ces idées ſous deux points de vue.

Elle prouve d'abord que le caractère qu'on donne là pour diſtinguer la roche glanduleuſe naturelle d'avec les laves cellulaires, n'eſt pas infaillible, puiſque l'on voit la même pierre réunir les deux indices oppoſés; ſavoir, la zéolite rayonnante vers le centre de la cellule, & le ſpath lamelleux traverſant la même cellule, ſans aucune direction relative à ſes parois.

Cette même obſervation paroît auſſi prouver que les ſpaths lamelleux, que l'on trouve dans les roches glanduleuſes, ne ſont pas toujours des fragmens arrondis par le frottement & enveloppés ſous cette forme par une matière molle. Il eſt au contraire évident que le ſpath renfermé dans la roche que j'ai décrite, a été engendré ſous cette forme lamelleuſe dans le ſein même des cellules qui le renferment.

Mais il y a plus, c'eſt que ces roches glanduleuſes du Dauphiné, que M. de Dolomieu reconnoît avec raiſon pour non-volcaniques, préſentent le même phénomène; les glandes de ces roches offrent, dans leur caſſure, le tiſſu lamelleux & l'apparence ſpéculaire du ſpath calcaire rhomboïdal; je n'avois même aucun doute ſur leur nature; mais comme je voulois me débarraſſer du ſpath pour obſerver la ſurface intérieure de ces cellules, je plongeai un morceau de la pierre dans de l'acide nitreux, & je fus très-étonné de voir qu'après la ceſſation de l'efferveſcence, & l'acide n'étant point encore ſaturé, les cellules demeuroient tapiſſées d'une ſubſtance blanche qui ne ſe diſſolvoit point.

Je reconnus que cette ſubſtance étoit du quartz, dont les criſtaux étoient perpendiculaires aux parois des cellules, & par conſéquent dirigés à leur centre.

J'aurois bien d'autres conſidérations à faire ſur les roches glanduleuſes, mais je les réſerve pour le troiſième volume de mes voyages, où l'on trouvera la deſcription de pluſieurs eſpèces peu connues de ce genre.

Au reſte, comme je ſuis de l'avis du premier des nomenclateurs, le célèbre Linne, qu'il ne convient point de donner aux genres des noms compoſés, je nommerai ces pierres *amygdaloïdes*, plutôt que *roches glanduleuſes*.

C'eſt par la même raiſon qu'au lieu du nom de *pierre de corne*, j'ai adopté celui de *cornéenne*, propoſé par M. de la Métherie.

Et je dirois, en paſſant, qu'il eſt fort étrange que quelques auteurs allemands aient, ou critiqué cette dénomination, ou paru ignorer ce que j'avois entendu par *pierre de corne*, puiſque j'avois cité Wallerius, qui a parfaitement décrit ce genre de pierre.

Cela eſt même d'autant plus étrange, que ces mêmes nomenclateurs ont conſervé le mot de *corne*, comme caractériſtique de ce genre.

En effet, ils ont nommé *horn-blende*, ou *blende de corne*, les différentes criſtalliſations de cette même ſubſtance.

§. XLV. Pendant ma trop rapide excurſion ſur les collines que je viens de décrire, mon fils cadet étoit reſté à Vieux-Briſach pour faire compagnie à ma femme malade, dont le rétabliſſement faiſoit le but principal de ce voyage; en ſe promenant autour de la ville, il trouva des fragmens de laves, que je crois avoir citées comme les deux précédentes, enveloppées dans le tufa.

III. Parfaitement ſemblable à quelqu'une des laves de l'Etna, par exemple, au N°. VII, p. 306 du catalogue de M. de Dolomieu; d'un gris preſque noir, plus que demi-dure, pores pas bien grands, mais preſque contigus, de formes irregulières, preſque tous entièrement vides, ſouvent colorés, à leur ſurface intérieure, en noir brillant métallique, criſtaux de horn-blende non-fondus, & encore lamelleux & brillans dans leur caſſure.

IV. Semblable à la précédente, mais moins noire, moins dure, moins poreuſe, à cellules un peu incruſtées de zéolite.

V. Reſſemblant un peu à celle de Limbourg (§. XXVI), dont la baſe paroît porphyrique, avec des criſtaux de horn-blende & des grains de la ſubſtance que j'ai nommée *limbilite* (§. XXIII. B.); cellules grandes, alongées dans le même ſens, d'un pouce & plus, tapiſſées d'une couche mince de zéolite, avec des grains de ſpath calcaire criſtalliſés çà & là dans quelque angle des cellules, & un, entr'autres, de la groſſeur d'une noiſette, avec des arêtes rectilignes, ſaillantes à ſa ſurface.

VI. Un peu ſemblable au baſalte du paragraphe VII, mais ne renfermant point de zéolite.

On peut, ſans être taxé de prévention, douter que ce dernier fragment ait été fondu; on peut auſſi en douter ſur le N°. II : mais les quatre autres portent, à mon gré, des caractères de fuſion abſolument indubitables.

Telles ſont mes obſervations ſur ces collines; celles que j'ai faites ſur les lieux ont été, je l'avoue, trop précipitées & trop peu étendues; je ne les conſidérois que comme un premier apperçu que j'eſpérois de perfectionner dans un ſecond voyage, & c'eſt en grande partie par cette raiſon que j'en différois la publication; mais obligé de renoncer, du moins pour long-temps, à cette eſpérance, j'ai compenſé, autant que je l'ai pu, l'imperfection des obſervations locales, par l'étude approfondie des morceaux que j'avois recueillis.

Il reſte maintenant à déduire quelques réſultats généraux de ces obſervations.

Réſultats généraux des obſervations précédentes.

§. XLVI. Le premier de ces réſultats eſt qu'il y a eu réellement des volcans dans le Briſgaw.

Laves.

2°. Que ces volcans ont produit des laves.

Cendres.

3°. Qu'ils ont jeté des cendres.

En effet, l'argile en couches minces, que j'ai trouvée ſous le Vieux-Briſach, répond parfaitement à la deſcription que M. de Dolomieu donne des cendres de l'Etna.

Eruptions boueuſes.

4°. Qu'ils ont eu auſſi des éruptions boueuſes.

Car ces tufas, ces mélanges d'argile & de criſtaux de horn-blende, entaſſés en grande maſſe, pelotonnées par boules plus ou moins groſſes, ne peuvent être autre choſe que des agglomérations des matières boueuſes ; il eſt vrai qu'on n'y voit point de ponces, comme dans quelques tufas d'Italie : mais tous les tufas volcaniques d'Italie ne contiennent pas des ponces ; & en revanche, ceux du Briſgauw renferment des fragmens de lave, & c'eſt en conſidérant ces fragmens, que je dis :

Pierres lancées par ces volcans.

5°. Que ces volcans ont lancé des pierres plus ou moins fondues, qui ont été enveloppées dans ces mêmes tufas, & que ſouvent même des portions de ces tufas, rentrées dans le ſein du cratère, ont été fondues & lancées de nouveau.

Doutes ſur les roches baſaltoïdes de ces collines.

§. XLVII. Quant aux roches baſaltoïdes que renferment ces collines, je ne prononce point ſur l'action que les feux ſouterrains ont, ou n'ont pas exercée ſur elles ; j'avoue qu'avant d'avoir étudié les ouvrages des neptuniſtes (1) allemands, & en particulier ceux de M. Werner & de M. Noze, je n'avois aucun doute ; je regardois toutes ces pierres comme des laves

---

(1) Heureux le pays où les ſciences excitent un intérêt aſſez grand pour qu'une queſtion ſur l'origine d'une pierre le diviſe en deux partis, tel que celui des neptuniſtes & des volcaniſtes.

Mais

Mais ces ſavans m'ont appris à douter. Lors donc que je vois une roche quelconque, ſi je ne trouve, ni en elle, ni dans ſes circonſtances extérieures, aucun indice de fuſion, je ne préſume plus qu'elle ait été fondue, lors même qu'elle eſt noire, & qu'elle eſt naturellement diviſée en colonnes priſmatiques. C'eſt d'après ce principe que, ne voyant aucune preuve démonſtrative de l'action du feu, ni dans la ſubſtance, ni dans les acceſſoires des porphyres, ou baſaltes porphyriques des paragraphes IV, V, VI, VII, VIII, XVIII, XIX, XXI, XXXIII & XXXV, je ne les ai point qualifiés du nom de laves, comme l'avoit fait M. de Diétrich.

Mais j'ajoute expreſſément : *ni dans les acceſſoires* ; car M. de Dolomieu a non-ſeulement prouvé, mais, à mon avis, démontré qu'il exiſte des roches dont le tiſſu & tous les caractères lithognoſiques n'ont éprouvé aucune altération perceptible à nos ſens, & dont cependant la ſituation, la liaiſon intime avec des laves parfaitement caractériſées, prouvent qu'elles ont coulé, & que ce ſont des *laves*, dans le ſens le plus ſtricte ; il y a même plus : la ſeule forme des couches, leurs rapports avec des cratères évidens, peuvent démontrer qu'une montagne a été un volcan ; on peut même en juger à la diſtance de quatre-vingt-dix mille lieues, puiſque même, avant les magnifiques obſervations de M. Schroter (*ſeleno topographiſche fragmente*), mais ſur-tout depuis ces obſervations, tous les phyſiciens ſont convaincus que les montagnes de la lune ont été formées par des éruptions.

M. Noze a donc, à mon avis, beaucoup trop exténué les argumens que l'on peut tirer de la *localité*.

Il ſuit de-là, qu'il ne ſeroit point impoſſible qu'en obſervant les collines de Kayſerſtuhl avec plus d'attention & de détails, on ne vînt à y trouver des preuves de la fuſion de ces mêmes pierres, qui, conſidérées iſolément & dans la partie de ces collines que j'ai obſervées, ne m'en ont préſenté aucune ; & la recherche de ces preuves locales ſera la tâche des obſervateurs qui auront le bonheur de pouvoir y conſacrer le temps néceſſaire.

Porphyre, matière de toutes ces collines.

6°. Il réſulte de mes obſervations, que toutes ces collines ſont compoſées de porphyre mêlé de horn-blende, & que preſque tous ces porphyres ſont à baſe, ou de *cornéenne*, ou d'argile durcie.

Ce fait confirme la belle obſervation de M. de Dolomieu, que la plûpart des volcans connus, ſoit anciens, ſoit modernes, ont leur ſiége dans des roches compoſées.

Que la mer a ſéjourné dans ces collines.

7°. Il en réſulte encore que quelle que ſoit l'origine de ces collines, les eaux de la mer ont ſéjourné ſur elles depuis leur formation. Les infiltrations & les filons calcaires que renferment ces roches & les collines calcaires (§. XV.) que l'on trouve dans leur enceinte, ne peuvent être que l'ouvrage de la mer.

Je croirois même que les éruptions volcaniques, ou au moins quelques-unes d'entre elles, ont eu lieu ſous la mer.

En effet, ſi l'argile contenue dans les tufa diſpoſés par couches, que j'ai obſervés ſous le Vieux-Briſach, (§. XL.) ſont, comme je le crois, des cendres volcaniques, il faut bien que la mer fût là pour recouvrir d'une couche calcaire chaque couche de cendre, à meſure qu'elle tomboit, & pour former ainſi ce ſingulier ſchiſte, que je crois n'avoir encore été obſervé nulle part.

Au reſte, lorſque je qualifie cette argile de *cendres*, je n'oublie pas que ſi ces volcans ont fait leur éruption à une grande profondeur ſous les eaux de la mer, ces cendres n'étoient pas une pouſſière sèche comme celles que les vents emportent depuis l'Etna juſqu'à Malte, mais une terre très-diviſée, que l'exploſion lançoit dans les eaux, qui s'y diſperſoit & ſe dépoſoit enſuite.

Peut-être objectera-t-on que, puiſque les laves de ces volcans n'ont pris nulle part une forme priſmatique, c'eſt une preuve qu'elles n'ont point coulé dans la mer; mais on ſait qu'il y a des exceptions, & que les laves qui ſe ſont verſées dans la mer n'ont pas toujours pris cette forme.

Que cette mer étoit l'ancien Océan.

8°. Au reſte, quelle étoit cette mer qui couvroit les collines du Briſgaw ?

J'oſerois conjecturer que c'étoit l'ancienne mer; celle qui a précédé l'exiſtence des corps organiſés; & cette conjecture, je ne la fonderois pas ſeulement ſur ce qu'on ne voit ſur ces collines aucun veſtige de corps organiſés, car on n'en trouve pas dans tous les lieux où les mers nouvelles ont ſéjourné : mais je la fonderois principalement ſur ces filons de porphyre que j'ai trouvé dans les collines calcaires de Paberg; (§§. XVI & XVII.) car pour ceux-là, ils ne ſauroient avoir été fondus. En effet, ſi les localités peuvent prouver en faveur du volcaniſme, la juſtice exige qu'elles puiſſent auſſi prouver contre; or, les ramifications de ces filons dans une ſubſtance calcaire, ne ſauroient ſe concilier avec la viſcoſité bien connue des laves, ou avec un degré de chaleur, dont la matière calcaire n'eſt pas ſuſceptible ſans altération.

Si donc ces porphyres n'ont pas été coulés par le feu dans ces fentes, ils ſont l'ouvrage de l'eau.

Or, on ſait que la création des porphyres n'eſt point dans l'enceinte du pouvoir des eaux, ni des mers nouvelles.

Qu'au moins ces volcans ſont très-anciens.

9°. Mais que ce ſoit l'ancienne ou la nouvelle mer, ſous laquelle ces volcans ſe ſont ouverts, au moins, eſt-il certain qu'ils ſont de bien ancienne date ; on ne voit plus dans leur voiſinage, ni fumée, ni eaux thermales, ni même des ſources acidules, qui, après la ceſſation des éruptions ignées, témoignent encore leur exiſtence pendant bien des ſiècles.

Peut-être même eſt-ce à cette haute antiquité que l'on doit attribuer la diſparition des ſcories & des laves légères, dont on ne trouve aucun veſtige ſur ces collines.

Plantes rares de ces collines.

§. XLVIII. Je trouvai dans cette courſe quelques plantes peu communes ; *galium glaucum* au Paberg, & ailleurs, *anemone ſylveſtris* ; ſur les ſables blancs du Kayſerſtuhl, *alyſſum montanum*, en montant de Saſſpach à la colline de Limbourg, & la *fraxinelle*, que je n'avois jamais vue ſauvage, dans les bois de cette même colline.

§. XLIX. Je terminerai ce mémoire par deux additions qui n'y ſont point étrangères ; l'une eſt relative à une critique de M. Noze : *Weſtphaliſche Reiſe*, p. 148. Je ſuis obligé de relever cette critique, parce qu'elle eſt applicable au mémoire que l'on vient de lire, tout comme à celui que je publiai il y a vingt ans, & contre lequel elle eſt dirigée.

Réponſe à un critique.

Dans une lettre écrite en 1774 à M. le chevalier Hamilton, & qui a paru dans le tom. VII du Journal de Phyſique, je cite quelques faits qui établiſſent, comme je le fais dans ce mémoire, l'action alternative du feu & de l'eau, ſur quelques points de la ſurface de notre globe ; ſur cela, M. Noze accuſe l'abbé Fortis, M. de Dolomieu, M. de Sallis, d'autres qu'il ne nomme pas, & moi, de ſuccomber à la tentation irréſiſtible, ſuivant lui, de ſe donner un air d'eſprit,

& de faire crier au miracle, en ſuppoſant ſans raiſon ces alternatives. Or, il n'eſt guères poſſible de nier [illegible] & abſolument leur exiſtence, & il ſeroit bien injuſte, pour ne rien dire de plus, de ſuppoſer que des hommes qui ont conſacré leur vie à l'étude de la nature, donnent, pour des faits certains, des obſervations indigeſtes, non par une erreur involontaire, mais dans l'intention expreſſe de faire briller leur eſprit, & d'étonner leurs lecteurs; encore, ſi le critique avoit eu, ou par lui-même, ou par d'autres, quelques indices de l'inexactitude de ces obſervations.

Mais non, c'eſt une ſuppoſition purement gratuite. Je pourrois donc m'en tenir à mon aſſertion, & me diſpenſer de toute réponſe; mais comme je déſire de convaincre M. Noze lui-même, je dirai qu'ayant conſervé les échantillons de la plus remarquable de ces alternatives, ceux de la colline de *torre di quinto*, où eſt le tombeau d'Ovide (*Journal de Phyſique*, tom. VII, pag. 25), je les ai revus de nouveau.

Sans doute, ce ne ſont pas les cailloux roulés dont M. Noze conteſte l'exiſtence, c'eſt donc celle du tufa volcanique; or, je vois que l'un de ces tufa, dans ſa pâte griſe & argileuſe, qui n'a rien de commun avec des cailloux roulés, renferme des pierres-ponces noires, fibreuſes, légères; & que l'autre, avec une pate ſemblable, mais d'une couleur plus obſcure, eſt preſque rempli de ſcories noires, légères, criblées de pores très-petits & très-nombreux. J'ajouterai qu'il ne s'agit pas d'un mélange accidentel de quelques ſcories, diſſéminées parmi des cailloux; qu'il s'agit au contraire d'une matière continue & parfaitement caractériſée, & de couches qui ne ſont pas microſcopiques, mais dont l'une a ſeize, & l'autre quatre-vingt pieds d'épaiſſeur; enfin, que ce que je dis de la nature & de l'uſage de ce tufa, achève de le caractériſer.

« Le tombeau d'Ovide eſt creuſé dans le tufa de cette même
» colline; les anciens, qui connoiſſoient la durée éternelle & la
» ſiccité des voûtes que l'on creuſe dans cette pierre, ſi facile
» d'ailleurs à travailler, aimoient à y creuſer des tombeaux, &c. »

Sur ce ſeul expoſé, & ſans qu'on diſe un mot des ponces que renferme cette ſubſtance, tout homme qui a voyagé en Italie, & qui a la moindre teinture d'hiſtoire naturelle, dira ſans héſiter: cette ſubſtance eſt un tufa; & aucun homme exempt de prévention, qu'il ſoit naturaliſte ou qu'il ne le ſoit pas, qu'il ait voyagé, ou qu'il ſoit reſté chez lui, n'imaginera qu'une ſubſtance dans laquelle on creuſe des voûtes d'une durée éternelle, & impénétrable à l'eau, ſoit une couche de cailloux roulés. Ce n'eſt donc point trop à la légère que j'ai affirmé ces alternatives.

Notice d'un voyage au Blauenberg.

§. L. L'autre addition, que je crois convenable de faire à ce mémoire, eſt un apperçu des montagnes qui correſpondent à nos collines.

Je commencerai par la notice d'un voyage au *Blauenberg*, ou *montagne bleue*, l'une des plus hautes cimes de la chaîne des montagnes de la *forêt noire*, qui bordent, à l'eſt, la vallée du Briſgaw.

Je fis cette courſe le 30 juillet 1784, avec mon ami M. Trembley & M. Mieg, l'aſſocié du célèbre graveur, M. Ch. de Méchel. En partant de Bâle, on tire au nord dans la plaine formée par les alluvions du Rhin; on ſe rapproche enſuite des montagnes à l'eſt, & à deux lieues de Bâle, entre les villages de *Binzen* & de *Candern*, on commence à voir des rochers qui ſont de pierres calcaires compactes. A Candern, on commence à monter. Au-deſſus de *Sitzenkirch*, la pierre calcaire ſe trouve remplie de coquillages, d'abord entiers, puis briſés; plus haut, l'on trouve des bancs calcaires ſans coquillages, puis une eſpèce de tuf calcaire, mêlé de grains quartzeux; enſuite des grès non-eſſerveſcens; les uns rougeâtres, micacés & tendres; d'autres gris & durs. Les roches primitives commencent un peu au-deſſus de la prévôté de *Burcklen* ou *Burglen*; là on trouve un porphyre dont la pâte eſt un pétro-ſilex primitif, dur, couleur de lie de vin pâle, & les grains d'un feld-ſpath blanc, opaque, tendre, qui ſe décompoſe en argile; un peu au-deſſus de Burcklen, le rocher de porphyre eſt coupé par un large filon de ſpath peſant, lamelleux, qui renferme quelques nids de quartz d'un gris violet demi-tranſparent, & de feld-ſpath décompoſé. De-là juſques à la cime de la montagne, tout eſt granit en état de décompoſition, plus ou moins avancée. Ces granits renferment des grains d'une groſſeur moyenne de feld-ſpath, couleur de lie de vin, comme empâtés dans un aſſemblage de petits grains du même feld-ſpath, de mica noir, & d'une ſubſtance argileuſe brune; le quartz eſt gris, demi-tranſparent, & en très-petite quantité. Quant à la ſtructure de ces rochers, elle n'eſt point diſtincte; le porphyre eſt coupé en tous ſens par des fentes qui le diviſent en polyèdres irréguliers, ſouvent cunéiformes; on ne peut point y reconnoître de couches; le granit, dans cette montagne, ne préſente pas non plus des indices certains de ſtratification, ſi ce n'eſt à un quart de lieue au-deſſus de Burcklen, où je vis quelque apparence de bancs verticaux, courant du nord nord-eſt au ſud ſud-oueſt, dans la direction de cette partie de la chaîne.

J'avois porté là le baromètre; il réſulte de mon obſervation calculée, ſuivant la formule de M. Trembley, que la cime du Blauenberg eſt élevée de quatre cent ſoixante-dix-neuf toiſes au-deſſus du Rhin à Bâle, & par conſéquent d'environ ſix cent treize toiſes au-deſſus de la mer. On voit, au nord nord-eſt de cette ſommité, une autre cime nommée *Pelchen*, un peu plus élevée que le Blauenberg, & qui eſt réellement la plus haute de la forêt noire.

On a, de la cime du Blauenberg, & même de la prévôté de Burcklen, une vue très-belle & très-étendue ſur le cours du Rhin, ſoit au-deſſus, ſoit au-deſſous de la ville de Bâle; on peut aller de cette ville au Blauenberg, & en revenir dans le même jour, mais c'eſt une forte journée; une voiture légère va juſqu'a Burcklen, & l'on monte à pied les deux cents ſoixante-ſept toiſes reſtantes, car la prévôté n'eſt qu'à deux cents douze toiſes au-deſſus du Rhin.

Les montagnes des Voſges, correſpondantes aux collines du Briſgaw, & dont j'ai auſſi parcouru une partie, reſſemblent beaucoup à celle que l'on vient de voir de la forêt noire; ce ſont auſſi des porphyres à pâte de pétro-ſilex, & des granits, pour la plûpart en décompoſition; les uns & les autres ne préſentent que peu, ou point de couches diſtinctes; la ſeule différence eſſentielle, c'eſt que dans cette partie des Voſges, on ne voit point de chaînes ſuivies de montagnes calcaires, mais ſeulement quelques rochers & quelques carrières diſperſées.

Au reſte, quelles que ſoient les différences de détail entre les deux chaînes, qui bordent la vallée où ſont nos collines, toujours eſt-il vrai que l'on ne voit rien dans ces chaînes qui reſſemble à ces collines. Cette obſervation n'eſt rien moins que péremptoire ſur l'origine de ces collines; je crois pourtant qu'elle donnera quelque force aux argumens des naturaliſtes qui oſeront affirmer que ce ſont les feux ſouterrains qui les ont fait ſortir des entrailles de la terre.

OBSERVATIONS MÉTEOROLOGIQUES

aites à Emile (Montmorenci) pendant le mois de Février 1794 (vieux ſtyle) (13 *Pluvioſe* — 10 *Ventoſe , an* 2ᵉ. *Républicain*).

Par L. COTTE, *membre de plusieurs Académies.*

J. du Mois.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.						AIG. AIMANTÉE.						VENTS.			ÉTAT DU CIEL.
	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.		Midi.		Soir.		Matin.		Midi.		Soir.		Mat.	Midi	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po.	lign.	po.	lign.	po.	lign.	°	′	°	′	°	′				
1	1,9	8,4	5,3	27	9,46	27	9,88	27	9,15	22	21	22	21	22	21	S	S O	S O	Beau, doux.
2	4,0	7,4	4,5		9,97		10,11		11,00		21		21		21	S O	S O	S O	Nuages, doux.
3	3,2	5,6	3,3		11,77	28	0,35	28	0,56		21		21		21	S	S	S O	Couvert, doux, brouill.
4	0,6	3,5	2,8	28	0,96		1,00		1,21		21		21		21	E	S	S	Couv. aſſez froid, brouil.
5	1,2	2,1	0,0		1,21		0,86		0,63		21		21		21	S E	S E	S E	Couvert, froid, brouil.
6	1,8	0,8	0,8	27	11,58	27	10,67	27	10,64		24		30		30	E	S E	S E	*Idem.*
7	1,2	5,8	3,8	28	0,13	28	0,65	28	1,06		30		33		33	E	S O	S O	Nuages, doux.
8	4,4	7,7	4,5		1,61		2,69		2,95		36		36		36	S O	N O	N O	Couvert, doux.
9	4,2	9,0	5,3		2,73		2,37		2,45		36		36		36	N O	N O	N O	Nuages, doux, brouillard.
10	4,8	8,4	2,6		2,06		1,70		1,87		36		36		36	O	O	N O	Nuages, doux, vent.
11	2,7	4,8	6,5		1,00	27	11,02	27	9,91		36		36		36	O	S O	O	Couv. aſſez fr. gr. vent. pl.
12	6,2	7,2	6,8	27	9,00		9,56		10,68		33		33		33	O	O	O	Couv. doux, gr. vent, pl.
13	6,4	6,9	6,0		10,36		10,12		10,00		33		30		30	O	O	O	Couvert, doux, vent.
14	6,1	8,2	8,4		9,00		9,26		9,26		30		30		30	O	O	O	*Idem.* pluie.
15	7,0	7,5	7,6		8,22		7,96		8,36		30		30		30	O	O	O	*Idem.*
16	6,0	7,4	6,3		8,44		8,44		9,11		30		33		33	S O	S O	S O	Couvert, doux, vent.
17	4,7	6,5	4,8		9,05		8,73		8,87		33		36		36	S O	S O	O	Nuages, doux.
18	5,5	7,8	5,1		8,96		9,53		10,48		36		36		36	O	N O	N	Couvert, doux.
19	4,1	9,0	4,3		10,67		10,67		10,88		21		21		21	N	E	E	Nuages, doux.
20	1,6	7,9	7,8		10,25		9,73		9,58		21		21		21	S	S O	S O	Couvert, doux, vent, pl.
21	8,2	10,0	8,9		9,26		8,80		10,64		21		21		21	S O	O	O	*Idem.*
22	7,2	9,8	9,0		10,45		9,17		6,70		21		21		21	S O	S O	S O	Couvert, doux, bruine.
23	7,3	9,2	6,3		6,20		7,00		8,14		21		21		21	S	S O	S O	Couvert. doux, pluie.
24	6,2	8,5	9,0		8,82		8,94		8,86		21		21		21	S O	S O	S O	*Idem*, vent.
25	6,0	7,6	7,0		7,50		6,10		8,75		21		21		21	O	S O	S O	*Idem.*
26	2,0	8,4	4,0		9,15		10,75	28	0,80		21		21		21	N O	N O	N O	Nuages, aſſez froid, vent.
27	3,0	7,8	3,3	28	1,60	28	1,81		1,46		21		30		30	N O	N O	N O	Couvert, doux.
28	2,4	4,8	4,3		0,00	27	9,66	27	9,43		30		30		30	S O	S O	N O	Couvert, froid, pluie.

Réſultats de la Table précédente.

Nous avons eu pendant ce mois une température douce & humide; le temps a été propre aux labours néceſſaires pour les *mars*; le 12, on entendoit la grive & le merle, & le 27 le pinſon.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 *ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie* en 1718, $8\frac{1}{2}$ lign. en 1737, $6\frac{1}{2}$ lign. en 1756 (à Denainvillers, en Gâtinois, chez M. *Duhamel*). *Vents dominans*, ſud & ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 8 d. les 9 & 23. *Moindre*, 1 d. de condenſation les 17 & 20. *Moyenne*, 3,4 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. $2\frac{1}{2}$ lign. le 14. *Moindre*, 27 pouc. $0\frac{1}{2}$ lign. le 18. *Moyenne*, 27 pouc. 9,12 lign. *Nombre des jours de pluie*, 7. *Température*, douce & humide. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vent dominant* le ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 11 d. le 4. *Moindre*, 5,0 d. le 18. *Moyenne*, 5,5 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 5 lign. les 20 & 22. *Moindre*, 27 pouc. $0\frac{1}{4}$ lign. le 13. *Moyenne*, 27 pouc. 10,2 lign. *Nombre des jours de pluie*, 17. *Quantité de pluie*, $17\frac{3}{4}$ lign. D'*évaporation*, 40 lign.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le premier (*périgée*) beau, doux. Le 3 (*équinoxe aſcendant*) couvert, doux, brouillard. Le 4 (*quatrième jour après la* N. L.) *idem.* Le 7 (P. Q.) nuages, doux. Le 10 (*luniſtice boréal* & *quatrième jour avant la* P. L.) *idem.* Le 14 (P. L. & *éclipſe de lune viſible, mais non obſervée à cauſe du mauvais temps*) couvert, doux, vent, pluie. Le 16 (*apogée*) couvert, doux, vent. Le 18 (*équinoxe deſcendant* & *quatrième jour après la* P. L.) couvert, doux. Le 23 (D. Q.) *idem.* pluie. Le 25 (*luniſtice auſtral* & *quatrième jour avant la* N. L.) couvert, doux, grand vent.

En 1794, *Vents dominans*, les ſud-oueſt & oueſt; ils furent violens les 11, 12, 21 & 25.

Plus grande chaleur, 10,0 d. le 21 à 2 heur. ſoir, le vent oueſt violent & le ciel couvert. *Moindre*, 1,8 de condenſation, le 6 à $7\frac{1}{4}$ heur. matin, le vent eſt & le ciel en partie ſerein. *Différence*, 11,8 d. *Moyenne* au *matin*, 4,0 d. à *midi*, 7 d. au *ſoir*, 5,3 d. du *jour*, 5,5 d.

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 2,95 lign. le 8 à 9 heur. ſoir, le vent nord-oueſt & le ciel couvert. *Moindre*, 27 pouc. 6,20 lign. le 23 à 7 heur. *matin*, 27 pouc. 10,62 lign. à *midi*, 27 pouc. 10,45 lign. au *ſoir*, 27 pouc. 10,76 lign. du *jour*, 27 pouc. 10,61 lign. *Marche du baromètre*, le 1er. à $7\frac{1}{2}$ heur. matin, 27 pouc. 9,46 lign. le 1er. *baiſſé* de 0,31 lign. du 1er. au 5 *monté* de 4,06 lign. du 5 au 6 *B.* de 2,57 lign. du 6 au 8 *M.* de 4,31 lign. du 8 au 12 *B.* de 5,95 lign. le 12 *M.* de 1,68 lig. du 12 au 15 *B* de 2,72 lign. du 15 au 16 *M.* de 1,15 lign. du 16 au 17 *B.* de 0,38 lign. du 17 au 19 *M.* de 2,15 lign. du 19 au 21 *B.* de 2,08 lign. le 21 *M.* de 1,84 lign. du 21 au 23 *B.* de 4,44 lign. du 23 au 24 *M.* de 2,74 lign. du 24 au 25 *B.* de 2,84 lign. du 25 au 27 *M.* de 7,91 lign. du 27 au 28 *B.* de 4,38 lign. le 28 à 9 heur. ſoir, 27 pouc. 9,43. Le mercure s'eſt ſoutenu aſſez haut & a peu varié pour un mois d'hiver. Les plus grandes variations ont eu lieu en *montant* les 2, 8, 12, 21, 23 & 26 ; & en *deſcendant*, les 11, 22, 25 & 28.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 22° 36′ du 8 au 11 par un temps couvert & venteux, & les 17 & 18 *idem. Moindre*, 22° 21′ du 1er. au 5 par un temps aſſez beau, & du 19 au 27 par un temps couvert & venteux. *Différence*, 15′. *Moyenne*, à 8 heur. *matin*, 22° 26′ 41″. à *midi*, 22° 27′ 26″. à 2 heur. *ſoir*, 22° 27′ 19″. du *jour*, 22° 27′ 8″.

Il eſt tombé de la *pluie* les 6, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25 & 28 ; elle a fourni 12,6 lignes d'eau. L'*évaporation* a été de 13 lignes.

L'*aurore boréale* n'a point paru.

Nous n'avons point eu de *maladies* régnantes

Emile (*Montmorenci*), { 13 *Ventoſe*, *an* 2e *Répub.*
3 *Mars* 1794 (vieux ſtyle).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à Emile (*Montmorenci*) *pendant le mois de Mai* 1794 (vieux ſtyle) (*12 Floréal*
12 Prairial, an 2e Républicain);

Par L. COTTE, *Obſervateur météorologiſte.*

J. du Mois.	Thermomètre.			Baromètre.						Aig. aimantée.						Vents.			État du Ciel
	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.		Midi.		Soir.		Matin.		Midi.		Soir.		Mat.	Midi	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po.	lign.	po.	lign.	po.	lign.	°	'	°	'	°	'				
1	9,0	16,1	10,8	27	8,87	27	8,14	27	8,00	22	33	22	33	22	33	S E	S O	S E	Nuages, doux, vent, plui
2	9,5	17,0	10,1		9,00		10,06		11,46		30		30		30	S&E	N	N E	Nuages, doux, vent.
3	8,0	12,6	10,9		11,70		10,96		10,77		30		30		30	N E	N E	N E	Nuages, doux.
4	9,2	20,2	13,4		10,61		10,12		9,50		30		30		30	N E	N E	N E	Nuag. chaud, pluie, ton
5	9,6	10,2	7,2		8,25		7,75		9,73		30		30		30	N&E	S O	N	Couv. fr. br. pl. vent, to
6	5,8	11,9	8,8		11,81		11,73		11,97		30		30		30	N	N O	N O	Nuages, froid, vent.
7	8,4	13,1	10,2		11,97		11,54		11,25		30		30		30	O	N O	N O	Couvert, froid, vent.
8	9,0	10,7	9,2		8,95		7,36		6,30		36		36		36	S O	S O	S O	*Idem*, pluie.
9	5,2	12,2	6,6		6,50		5,60		5,60		36		.....		.....	O	S	S O	*Idem.*
10	5,6	10,0	5,9		5,68		6,19		7,39		.....		.....		.....	S O	S O	O	Nuages, froid, vent, plu
11	6,5	8,8	6,6		6,67		6,10		6,61		.....		.....		.....	N E	E	S O	Couvert, froid, pluie.
12	5,6	11,5	7,0		8,00		9,50		10,25		.....		.....		.....	N O	O	S O	Nuages, froid, vent, plu
13	8,0	12,6	8,9		9,50		10,42		11,42		.....		.....		.....	S E	E	S	Couvert, aſſez doux, pl
14	8,2	14,8	9,3	28	0,92	28	1,75	28	3,00		.....		.....		.....	N	N	N	Nuages, doux, pluie.
15	7,0	14,5	12,0		3,58		4,00		4,00		.....		.....		.....	N	N	N	Couvert, doux.
16	10,5	15,5	12,0		4,25		4,08		3,83		.....		.....		.....	N	N E	N E	*Idem.*
17	8,5	15,6	11,5		3,42		2,83		2,00		.....		.....		.....	N E	N E	N	Beau, aſſez froid, vent
18	10,2	13,0	11,7		1,00		1,93		0,25		.....		.....		.....	N	N	N	Couv. aſſez froid, plui
19	10,5	14,3	10,4		0,08		0,08		0,00		.....		.....		.....	N E	N E	N E	Nuages, doux.
20	10,0	15,0	11,2	27	11,25	27	10,17	27	9,92		.....		.....		.....	N E	N	N	*Idem.*
21	8,5	12,5	9,2		10,42		10,70		10,50		.....		.....		.....	N	N	N	Couvert, froid.
22	8,5	11,2	8,5		9,37		9,62		10,42		.....		.....		.....	N	N	N E	*Idem*, pluie.
23	8,0	13,0	10,0		11,70		11,56		11,33		.....		.....		.....	N	N	N	Nuages, froid.
24	9,5	14,0	9,5		10,60		10,60		9,80		.....		.....		.....	O	N O	N O	Nuages, aſſez doux, plu
25	8,2	12,3	8,2		9,00		8,75		8,75		.....		.....		.....	N O	N O	N	Nuages, froid, pluie.
26	7,0	9,9	8,7		8,29		7,58		7,66		.....		.....		.....	N	N	N	Couv. fr. pl. grêle, ton
27	7,5	13,0	8,5		7,46		7,50		0,00		.....		.....		.....	E&O	S	S O	Couvert, froid.
28	8,0	11,0	8,9		8,83		8,96		10,00		.....		.....		.....	O	O	N O	Nuages, froid, pl. grêl
29	8,0	10,6	9,5		10,00		10,61		11,60		.....		.....		.....	N O	N O	N	Couvert, froid, pluie.
30	8,6	15,0	11,0	28	0,44	28	0,75	28	0,92		.....		.....		.....	N	N	N	Beau, doux.
31	10,0	13,7	9,0		0,96		0,80		0,83		.....		.....		.....	N	N	N	Nuages, froid, vent.

Réſultats de la Table précédente.

Avertiſſement.

Les obſervations ont été un peu interrompues pendant ce mois & le ſuivant, ayant été obligé de quitter momentanément mon logement, dans lequel je ſuis rentré enſuite en vertu d'un arrêté du comité de ſalut public, pour y continuer mes obſervations, d'après l'invitation du comité d'inſtruction publique.

La température de ce mois a été froide & humide ; les blés ſont rouillés, mais ils ſont d'ailleurs très-beaux & très-avancés, ainſi que la vigne. Le 4, le ſureau & l'églantier fleuriſſoient ; le 6 on ſervoit les petits pois, & le 16 les fraiſes ; le 29, les blés & les orges épioient, la vigne entroit en fleur, on ſervoit les guignes.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 *ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie* en 1718, 7 lig. en 1737 13 $\frac{2}{3}$ lign. en 1756 (à Denainvillers dans le ci-devant Gatinois chez M. *Duhamel*) *Vents dominans*, ſud-oueſt & nord-eſt. *Plus grande chaleur*, 20 d. le 9. *Moindre*, 3 d. le 1er. *Moyenne*, 9,0 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 27 pouc. 11 lign. le 12. *Moindre*, 27 pouc. 0 lign. le 26. *Moyenne*, 27 pouc. 6,1 lign. *Nombre des jours de pluie*, 8. *Température*, froide, aſſez humide. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans*, nord, nord-eſt & nord-oueſt. *Plus grande chaleur*, 20 $\frac{1}{4}$ d. le 31. *Moindre*, 2 $\frac{3}{4}$ d. le 20. *Moyenne*, 10,7 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 3 $\frac{1}{4}$ lign. le 28. *Moindre*, 27 pouc. 8 $\frac{3}{4}$ lign. le 17. *Moyenne*, 27 pouc. 11,7 lign. *Quantité de pluie*, 7 lign. D'*évaporation*, 75 lign. *Nombre des jours de pluie*, 7 ; de *grêle*, 2 ; de *tonnerre*, 3. *Température*, froide & très-sèche.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le 3 (*quatrième jour après la* N. L. & *luniſtice boréal*) beau, doux. Le 6 (P. Q.) nuages, froid, vent, *changement marqué*. Le 9 (*apogée*) couvert, froid, pluie. Le 10 (*équinoxe deſcendant*) nuages, froid, pluie, vent, grêle, tonnerre. Le 11 (*quatrième jour avant la* P. L.) couvert, froid, pluie. Le 15 (P. L.) couvert, doux. Le 18 (*luniſtice auſtral*) couvert, aſſez froid, pluie. Le 19 (*quatrième jour après la* P. L.) couvert, aſſez froid. Le 22 (D. Q.) couvert, froid, pluie. Le 24 (*équinoxe aſcendant*) nuages, froid, pluie. Le 25 (*quatrième jour avant la* N. L. & *périgée*) *idem*. Le 29 (N. L.) couvert, froid, pluie. Le 30 (*luniſtice boréal*) beau, chaud, *changement marqué*.

En 1794, *Vent dominant*, le nord.

Plus grande chaleur, 20,2 d. (25,25 d.) le 4 à 2 heur. ſoir, le vent nord-eſt & le ciel couvert. *Moindre*, 5,2 d. (6,50 d.) le 9 à

4 heur. matin, le vent oueſt & le ciel en partie couvert. *Différence*, 15,0 d. (18,75 d.). *Moyenne*, au *matin*, 8,3 d. (10,36 d.) à *midi*, 13,1 d. (16,30 d.) au *ſoir*, 9,5 d. (11,87 d.) du *jour*, 10,3 d. (12,86 d.).

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 4 lign. (75 c.mt. 0,009 m.mt.) le 16 à 4 heur. matin, le vent nord & le ciel couvert. *Moindre*, 27 pouc. 5,92 lign. (73 c.mt. 0,013 m.mt.) le 9 à 10 heur. ſoir, le vent ſud-oueſt & le ciel couvert, avec pluie l'après-midi. *Différence*, 10,33 lign. (0,024 m.mt.). *Moyenne*, au *matin*, 27 pouc. 10,61 lign. (73 c.mt. 0,023 m.mt.) à *midi*, 27 pouc. 10,51 lign. (73 c.mt. 0,023 m.mt.) au *ſoir*, 27 pouc. 10,69 lign. (73 c.mt. 0,023 m.mt.) du *jour*, 27 pouc. 10,60 lign. (73 c.mt. 0,023 m.mt.) *Marche du baromètre*, le 1er. à 4 heur. matin, 27 pouc. 8,87 lign. du 1er. au 3 *monté* de 3,70 lign. du 3 au 5 *baiſſé* de 3,25 lign. du 5 au 7 *M.* de 3,92 lign. du 7 au 9 *B.* de 6,00 lign. du 9 au 26 *M.* de 10,83 lign. du 16 au 20 *B.* de 6,33 lign. du 20 au 21 *M.* de 0,78 lign. du 21 au 22 *B.* de 0,33 lign. du 22 au 23, *M.* de 1,33 lign. du 23 au 27 *B.* de 4,24 lign. du 27 au 31 *M.* de 5,50 lign. le 31 à 10 heur. ſoir, 28 pouc. 0,83 lign. On voit que le mercure s'eſt toujours ſoutenu aſſez haut, & qu'en général il a peu varié, excepté en *montant* les 2, 5, 12, 14 & 29, & en *deſcendant*, les 8, 20 & 26.

(Je n'ai pas pu obſerver l'*aiguille aimantée*, ni l'*évaporation*.)

Il eſt tombé de la *pluie* les 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 22, 24, 25, 26, 28 & 29, & de la *grêle* les 1, 10, 26 & 28. La quantité de pluie a été de 34,6 lign. (0,077 m.mt.)

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *près* les 1, 4, 5, 10 & 26.

Nous n'avons point eu de *maladies* régnantes.

Mont-Emile (Montmorenci), { 2 *Juin* 1794 (vieux ſtyle.)
14 *Prairial*, *an* 2e *Répub.*

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

à l'Obſervatoire météorologique d'Emile (Montmorenci) pendant le mois de Juin 1794 (vieux ſtyle) (13 *Prairial* --- 12 *Meſſidor*, an 2e *Républicain*);

Par L. COTTE, *Obſervateur météorologiſte.*

THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.						AIG. AIMANTÉE.			VENTS.			ÉTAT DU CIEL.
Matin.	Midi	Soir.	Matin.		Midi.		Soir.		Matin.	Midi.	Soir.	Matin.	Midi.	Soir.	
degr.	degr.	degr.	po.	lign.	po.	lign.	po.	lign.	° ′	° ′	° ′				
9,0	13,0	9,7	28	1,00	28	0,66	28	0,58	.....	.....	.....	N	N	N	Nuages, froid.
9,0	14,5	11,7		0,25		0,08		0,00	.....	.....	.....	N E	N E	N E	Nuages, doux.
9,0	15,8	11,3	27	11,86	27	11,28	27	11,28	.....	.....	.....	N E	N	S O	Beau, doux, vent, pluie.
,5	14,5	12,0		11,36		11,36		11,36	.....	.....	.....	S O	N	N	Beau, doux.
,5	13,0	11,0		11,36		11,45		11,45	.....	.....	.....	N	N	N	Nuag. doux, vent, brouil.
9,5	11,7	9,0		11,12		10,42		9,71	.....	.....	.....	N	N	N	Nuages, froid.
8,8	15,0	10,0		8,75		8,15		8,05	.....	.....	.....	N E	N E	N E	Nuages, doux, pluie.
,0	14,6	9,8		8,67		9,50		10,10	.....	.....	.....	N E	N E	N E	Nuages, doux.
9,5	16,0	11,3		11,00		10,92		11,30	.....	.....	.....	N E	N E	N E	Beau, chaud.
1,0	17,8	13,2		11,54		11,54		11,33	.....	.....	.....	N O	N O	N O	*Idem.*
2,0	20,0	15,0		11,33		11,35		11,00	.....	.....	.....	N	N E	N E	*Idem.*
3,0	21,0	15,0		11,33		11,47		11,47	.....	.....	.....	N E	N E	N	*Idem*, tonnerre.
5,5	22,0	18,0		11,42		10,83		10,83	.....	.....	.....	N	E	E	*Idem*, tonnerre, pluie.
6,5	22,4	16,0		10,33		11,00		11,58	.....	.....	.....	N O	N O	N	Nuages, chaud, tonnerre.
4,2	21,6	15,0	28	0,00	28	0,00	28	0,00	.....	.....	.....	N O	N O	E	Beau, chaud.
,5	18,0	13,7		0,16		0,00	27	11,75	.....	.....	.....	N E	N E	N E	*Idem.*
,5	19,0	13,7		0,83	27	11,72		11,53	.....	.....	.....	N E	N E	N E	*Idem.*
,5	19,0	13,7	27	11,53		10,87		10,42	.....	.....	.....	N E	N E	N E	*Idem*, vent.
,8	19,0	15,2		10,00		9,58		9,00	.....	.....	.....	N	N	N O	Nuag. chaud, br. pl. éclairs.
1,4	23,4	12,7		8,58		8,14		7,88	.....	.....	22 39	N O	O	O	Couvert, doux, pluie.
,5	17,5	14,5		8,72		9,83		11,32	22 39	22 39	39	N	N O	N	Nuages, doux.
,0	28,7	15,2		11,82		11,84		11,33	39	39	39	N E	N E	N E	Beau, chaud.
8,0	22,7	17,3		10,75		10,14		10,00	39	39	39	E	E	N E	Couvert, très-chaud.
,0	23,5	15,3		9,50		9,33		9,18	39	39	39	N	N	N	Nuages, chaud.
,2	15,2	13,3		9,60		9,91		10,12	39	45	45	N	N&SO	N O	*Idem*, pluie.
1,8	19,0	11,5		10,12		10,25		11,65	45	45	45	E O S	N	N	Nuag. doux, pl. grêle, ton.
8,7	19,8	13,5	28	0,89	28	1,22	28	2,23	45	45	45	N	N	N	Beau, doux.
9,0	17,5	13,2		2,70		2,40		1,82	45	45	45	N E	E	N E	*Idem.*
9,9	20,5	16,5		1,10		1,38	27	11,25	45	45	45	N E	E	E	Beau, chaud, vent.
8,7	22,7	14,6	27	10,64	27	10,50		11,56	33	36	36	E	S O	N O	Beau, très chaud.

Réſultats de la Table précédente.

Nous avons joui pendant ce mois d'une température chaude & très-ſèche, qui a été on ne peut plus avantageuſe à toutes les productions de la terre, ſur-tout à la fleur du blé & de la vigne, & à la récolte des foins. Le 2, les tilleuls fleuriſſoient; le 11 on ſervoit les fraiſes & les groſeilles, on fauchoit les luzernes; le 14 les avoines montroient leurs grappes; le 20 on voyoit du verjus; le 25 les châtaigniers fleuriſſoient, on n'entendoit plus le roſſignol.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 *ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie* en 1718, 25 lign. en 1737, 36 $\frac{2}{3}$ lign. en 1756 (à Denainvillers dans le ci-devant Gatinois chez M. *Duhamel*) *Vent dominant*, ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 23 d. les 23 & 27. *Moindre*, 8 $\frac{1}{2}$ d. le 10. *Moyenne*, 15,3 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 27 pouc. 11 lign. le 21. *Moindre*, 27 pouc. 4 lign. le 8. *Moyenne*, 27 pouc. 7,0 lign. *Nombre des jours de pluie*, 12. *Température*, froide & humide. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans*, nord-eſt & nord. *Plus grande chaleur*, 26 $\frac{1}{2}$ d. le 9. *Moindre*, 8 $\frac{1}{4}$ d. le 28. *Moyenne*, 15,5 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 0 lign. le 1er. *Moindre*, 27 pouc. 4 $\frac{3}{4}$ lign. le 27. *Moyenne*, 27 pouc. 10 lign. *Quantité de pluie*, 36 $\frac{3}{4}$ lign. D'*évaporation*, 69 lign. *Nombre des jours de pluie*, 14. de *tonnerre*, 8. *Température*, aſſez chaude, aſſez sèche.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le 2 (*quatrième jour après la* N. L.) beau, doux. Le 5 (P. Q.) nuages, doux. Le 6 (*apogée & équinoxe deſcendant*) nuages, froid. Le 9 (*quatrième jour avant la* P. L.) beau, doux. Le 13 (P. L. & *luniſtice auſtral*) beau, chaud, pluie, tonnerre. Le 17 (*quatrième jour après la* P. L.) beau, chaud. Le 20 (D. Q. *équinoxe aſcendant & périgée*) couvert, chaud, pluie. Le 23 (*quatrième jour avant la* N. L.) nuages, chaud. Le 27 (N. L. & *luniſtice boréal*) beau, chaud.

En 1794, *Vents dominans*, les nord-eſt & nord.

Plus grande chaleur, 22,7 d. (28,40 d.) les 23 & 30 à 2 heur. ſoir, les vents eſt & ſud-oueſt, & le ciel couvert le 23, & en partie ſerein le 30. *Moindre*, 8,7 d. (10,88 d.) le 27 à 4 heur. matin, le vent nord & le ciel ſerein. *Différence*, 14,0 d. (17,52 d.) *Moyenne*, au *matin*, 11,6 d. (14,47 d.) à *midi*, 18,3 d. (22,90 d.) au *ſoir*, 13,4 d. (16,80 d.) du *jour*, 14,4 d. (18,0 d.)

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 2,70 lign. (75 c.mt. 0,005 m.mt.) le 28 à 4 heur. matin, le vent nord-eſt & le ciel ſerein. *Moindre*, 27 pouc. 8,05 lign. (73 c.mt. 0,018 m.mt.) le 7 à 10 heur. ſoir, le vent nord-eſt & le ciel en partie couvert. *Différence*, 6,65 lign.

(1 c.mt. 987 m.mt.). *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 11,20 lign. (73 c.mt. 0,026 m.mt.) à *midi* & au *ſoir*, 27 pouc. 11,05 lign. (73 c,mt. 0,025 m.mt.) du *jour*, 27 pouc. 11,10 lign. (73 c.mt. 0,025 m.mt.). *Marche du baromètre*, le 1er. à 4 heur. matin, 28 pouc. 1,00 lign. du 1er. au 3 *baiſſé* de 1,72 lign. du 3 au 5 *monté* de 0,17 lign. du 5 au 7 *B.* de 3,40 lign. du 7 au 10 *M.* de 3,49 lign. du 10 au 14 *B.* de 1,12 lign. du 14 au 16 *M.* de 1,77 lign. le 16 *B.* de 0,35 lign. du 16 au 17 *M.* de 1,08 lign. du 17 au 20 *B.* de 4,58 lign. du 20 au 22 *M.* de 3,75 lign. du 22 au 24 *B.* de 2,42 lign. du 24 au 28 *M.* de 5,37 lign. du 28 au 30 *B.* de 3,90 lign. le 30 *M.* de 1,06 lign. le 30 à 10 heur. ſoir, 27 pouc. 11,56 lign. Le mercure s'eſt preſque toujours ſoutenu au-deſſus de ſa hauteur moyenne, & il a peu varié, excepté en *montant*, les 8, 21 & 27, & en *deſcendant*, les 6 & 19.

(Je n'ai point obſervé l'*aiguille aimantée.*)

Il eſt tombé de la *pluie* les 3, 7, 13, 19, 20, 25 & 26, & de la *grêle*, le 26. Du 1er au 24, il n'eſt tombé que 2,10 lign. d'eau, & les 22 & 26, 7 lign.; en tout, 9,10 lign. (0,022 m.mt.) *L'évaporation* a été de 39,0 lign. (0,088 m.mt.)

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *loin* les 12, 13 & 14; & de *près*, le 26.

Je n'ai point obſervé d'*aurore boréale.*

Nous n'avons point eu de *maladies* régnantes.

Réſultats des trois mois de printemps. Vent dominant, le nord. *Plus grande chaleur*, 22,7 d. *Moindre*, 4,0 d. *Moyenne* au *matin*, 9,0 d. à *midi*, 14,9 d. au *ſoir*, 10,7 d. du *jour*, 11,5 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 4,25 lign. *Moindre*, 28 pouc. 2,90 lign. *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 10,97 lign. à *midi*, 27 pouc. 10,85 lign. au *ſoir*, 27 pouc. 10,93 lign. du *jour*, 27 pouc. 10,92 lign. (Je n'ai obſervé l'*aiguille aimantée* que pendant le mois d'avril.) *Quantité de pluie*, 5 pouc. 7,7 lign. *D'évaporation* (en avril & en juin) 5 pouc. 2 lign. *Température*, chaude & sèche. *Nombre des jours beaux*, 31. *couverts*, 22. *de nuages*, 38. *de vent*, 19. *de pluie*, 35. *de grêle*, 8. *de tonnerre*, 12. *de brouillard*, 4. d'*aurore boréale*, 11. *Productions de la terre*, la température de ces trois mois leur a été favorable, & elles promettent beaucoup, excepté les arbres fruitiers. *Maladies*, aucune régnante.

Emile (Montmorenci), { 15 *Meſſidor*, *an 2e Répub.*
{ 3 *Juillet* 1794 (vieux ſtyle).

MÉMOIRE
SUR LE SANG,
DANS LEQUEL ON RÉPOND A CETTE QUESTION :

Déterminer, d'après des découvertes modernes chimiques, & par des expériences exactes, quelle est la nature des altérations que le sang éprouve dans les maladies inflammatoires, dans les maladies fébriles, putrides, & dans le scorbut.

> Non oportet nimis eſſe lætos ex analyſi ſanguinis temperamenta hominum diverſamque indolem nos detecturos.....
> Non ideo analyſes ſanguinis utilitate ſuâ deſtituuntur dùm ſapienter noverimus ſpes noſtras recidere, neque plura docere quàm a naturâ diſcimus.
>
> *Haller, Elementorum Phyſiologiæ.* Lib. V, Sang. §. XXXIV.

Par les Citoyens PARMENTIER & DÉYEUX.

INTRODUCTION.

LE ſang eſt de tous les fluides qui conſtituent la machine animale, celui ſur lequel on s'eſt le plus exercé. Cette chair coulante, ſuivant l'expreſſion d'Hippocrate, qui ſe coagule & ſe ſépare dès qu'elle perd le mouvement organique qui lui donnoit la fluidité & l'homogénéité, a été, de temps immémorial, l'objet de la vénération : l'hiſtoire même nous apprend que certains peuples ſuperſtitieux l'offroient en ſacrifice pour appaiſer leurs dieux irrités.

Regardé comme le ſiége de la force phyſique & morale, le principe de la vie & le réſervoir de ce feu ſacré, qui ne s'éteint qu'avec elle, faut-il s'étonner que le ſang, chargé de remplir d'auſſi importantes fonctions, ſoit encore employé aujourd'hui pour peindre avec énergie l'héroïſme de quelques vertus par ces expreſſions métaphoriques : *Je verſerai juſqu'à la dernière goutte de mon ſang pour la patrie* ; *le ſang coule dans mes veines* ; *je le ſignerai de mon ſang.*

Quelle que ſoit la diverſité des êtres animés qui couvrent la ſurface du du globe, qui vivent dans l'air ou nagent dans les eaux, il ſemble que la nature ait adopté un ſeul & même plan pour la compoſition du ſang; en effet, le ſang humain, le ſang des quadrupèdes, le ſang des oiſeaux & des poiſſons ne préſente pas de différences aſſez frappantes pour caractériſer au premier coup-d'œil l'individu d'où il provient. Cette identité apparente n'a cependant pas empêché de concevoir la folle idée de rajeunir les vieillards, de ranimer les corps débiles & d'opérer des guériſons merveilleuſes, en introduiſant dans les veines le ſang d'un animal ſain, jeune & vigoureux; on alla même juſqu'à croire que par cette intromiſſion mécanique, on changeroit les caractères vicieux; que le ſang d'un lion, par exemple, guériroit de la poltronnerie. On vit même, dans la transfuſion, l'aſſurance de l'immortalité, comme ſi la caducité & les autres infirmités humaines étoient attachées excluſivement à la qualité du ſang; comme ſi ce fluide, dépourvu de ſa chaleur, de ſa mobilité, en un mot, de ſa vie, pouvoit jamais reprendre à volonté des propriétés que donne ſeul tout le ſyſtême animal.

Malgré le ridicule de cette idée, elle trouva des partiſans. L'opération de la transfuſion fut d'abord pratiquée ſur des animaux; il y eut des hommes aſſez témérairement courageux pour s'y dévouer eux-mêmes, & il ne fallut pas moins que tous les accidens affreux, qui furent la ſuite de cette tentative, pour faire abandonner ce qui flattoit le plus, l'eſpérance de rajeunir.

A meſure que la lumière ſe répandit ſur l'économie animale, & que les phyſiciens s'apperçurent, que pour mériter l'eſtime & la reconnoiſſance de leurs contemporains, il falloit diriger ſes talens & ſes veilles vers des objets d'un intérêt majeur, on penſa que, pour dépouiller le ſang de ce merveilleux imaginaire, on devoit neceſſairement eſſayer de pénétrer dans la compoſition de ce fluide par la voie des expériences; on entrevit même la poſſibilité de connoître quelques-unes de ſes propriétés dans l'état de ſanté & dans l'état de maladie, & celle d'acquérir la faculté d'en tirer des indications curatives.

Malheureuſement ces vues, ſuggérées par le déſir de contribuer aux progrès de l'art de guérir, ont été long-temps ſans être ſecondées: d'une part, l'inſuffiſance des agens chimiques; de l'autre, l'état variable du ſang dans les proportions & modifications de ſes parties conſtituantes, qui changent pour ainſi dire à tout moment chez le même ſujet, ſont les obſtacles qui, encore aujourd'hui, malgré la maſſe des connoiſſances acquiſes, font croire à l'impoſſibilité de fixer irrévocablement la nature & les effets du ſang.

Ces vérités n'ont pas échappé à la ſociété de médecine; mais convaincue, d'après une ſuite d'obſervations, que le ſang des malades,

& celui des hommes en ſanté, devoit offrir des différences eſſentielles, elle a cru qu'il ſeroit utile de rechercher quelles ſont les parties conſtituantes de ce fluide ſur leſquelles les altérations morbifiques ſe portent particulièrement. C'eſt d'après ces conſidérations que cette compagnie a déſigné préciſément les maladies dont elle deſiroit qu'on fît connoître l'action ſur le ſang, en propoſant au concours la queſtion ſuivante :

Déterminer, d'après les découvertes modernes, chimiques, & par des expériences exactes, quelle eſt la nature des altérations que le ſang éprouve dans les maladies inflammatoires, dans les maladies fébriles-putrides & dans le ſcorbut.

Nous croyons ſuperflu de faire obſerver ici, qu'en nous engageant dans l'examen de cette queſtion, nous avons ſenti toutes les difficultés qu'elle préſentoit ; & que ſi nous avons eſſayé de la traiter, c'eſt dans l'eſpérance, qu'en marchant à la lueur de ceux qui nous ont précédés dans la même carrière, nous ſerions aſſez heureux pour rencontrer ce qui auroit pu échapper à leurs recherches, & qu'il réſulteroit de nos efforts de nouveaux apperçus dont la phyſiologie tireroit quelqu'avantage.

Ce mémoire ſera diviſé en trois parties.

Dans la première, nous tracerons rapidement le tableau hiſtorique des connoiſſances actuellement acquiſes ſur la nature & les propriétés phyſiques du ſang.

Il s'agira dans la ſeconde des expériences particulières que nous avons faites pour familiariſer nos organes avec l'action & les différens principes du ſang en général.

Enfin, la troiſième partie ſera conſacrée à l'examen du ſang humain, provenant de ſujets affectés de maladies énoncées dans le programme.

Telle eſt la diviſion qui nous a paru la plus naturelle d'adopter. Nous obſerverons, avant d'entrer en matière, que chaque fois qu'on parlera du ſang, ſans déſigner en même-temps l'animal qui l'a fourni, ce ſera du ſang de bœuf recueilli par nous-mêmes dans une boucherie. Ce ſang, vu la facilité de ſe le procurer abondamment, nous a ſervi a caractériſer les propriétés ſpécifiques de ce fluide, le plus compoſé de ceux qui contribuent à la formation & au développement des animaux.

PREMIERE PARTIE.

Précis hiſtorique des connoiſſances chimiques ſur le ſang.

A peine le ſang quitte-t-il la route de la circulation pour s'échapper des vaiſſeaux qui le renferment, qu'il ſe ſépare en deux parties parfaitement diſtinctes entre elles; l'une, ſolide & rouge, appelée *caillot*; l'autre, jaunâtre & fluide, connue ſous le nom de *ſérum*.

Cette ſéparation ſpontanée du ſang auroit pu être conſidérée déjà comme une analyſe naturelle, ou au moins comme un moyen d'arriver facilement à la connoiſſance des principes de ce fluide, ſi les phyſiologiſtes, ſe flattant de les découvrir dans le torrent de la circulation, n'euſſent préféré ſoumettre ſa vîteſſe & ſa conſiſtance à la ſcience du calcul. Il faut convenir que toutes les évaluations, à cet égard, ne pouvoient manquer d'être fautives, ſur-tout d'après le peu de ſoin qu'on prenoit de déterminer l'âge, le ſexe, la conſtitution, la force & l'eſpèce des individus ſur leſquels on opéroit.

Cependant, Leuwenhok qui, par une application infatigable de plus de ſoixante années de travaux, fit, à l'aide du microſcope, tant de belles découvertes, parvint à déterminer d'une manière préciſe les figures des parties du ſang qui, juſqu'à lui, avoient toujours été regardées comme conſtamment ſphériques, & nommées par conſéquent globules. Cet obſervateur remarqua que ces globules changeoient à chaque inſtant, ſuivant les filières, à travers leſquelles ils paſſoient.

D'autres phyſiciens découvrirent enſuite que les molécules du ſang, conſidérées en particulier, ne ſont pas parfaitement rouges, mais qu'elles acquièrent une couleur plus ou moins vive, ſelon qu'elles ſe trouvent rapprochées & réunies en plus grand nombre.

On crut enfin avoir remarqué que le changement de forme de ces mêmes globules faiſoit perdre au ſang ſa couleur, & lui donnoit des propriétés nouvelles.

Entraînés par tout ce que le ſyſtême de Leuwenhok avoit d'agréable & de ſéduiſant, Guillaume Hewſon, & pluſieurs autres, établirent comme un principe certain que les molécules du ſang varioient de forme, de couleur & de groſſeur, ſuivant les eſpèces d'animaux; qu'elles étoient ſphériques dans l'homme & dans les quadrupèdes, plates & elliptiques dans les oiſeaux, dans les poiſſons & dans les amphibies; que le ſang des inſectes, ſoit aquatiques, ſoit terreſtres, contenoit des particules figurées, comme celles des autres animaux, qu'elles n'en différoient que par la couleur.

Pour avoir compté & meſuré le nombre & l'étendue des globules du ſang, en connoiſſoit-on mieux ſa compoſition intrinſèque ? Il fallut donc, pour acquérir des notions vraiſemblables, recourir à des inſtrumens plus certains que le microſcope. Ce fut alors qu'on invoqua les agens chimiques ; mais au lieu de ſoulever le voile dont la nature ſembloit vouloir s'envelopper, il devient encore plus impénétrable.

Si on veut s'en convaincre, il ſuffit de ſe rappeler quelles étoient les reſſources fondamentales des chimiſtes dans un temps même où les ſciences exactes avoient fait déjà quelques progrès ; elles ſe réduiſoient à traiter le ſang entier dans des appareils diſtillatoires ; du flegme, une huile, de l'ammoniac, tels étoient les produits qu'on recueilloit dans les récipiens, & on en concluoit que ces produits, joints aux ſels lixiviels & à la terre réſultante de l'incinération de la matière charbonneuſe, étoient les ſeules parties conſtituantes du ſang.

Convenons cependant, pour l'honneur des chimiſtes, & particulièrement de ceux accoutumés à réfléchir ſur leurs opérations, que dès le commencement du ſiècle, on s'étoit apperçu que la diſtillation, la macération, la fermentation, & tant d'autres procédés employés alors, loin de ſervir à faire connoître les véritables parties conſtituantes des corps, n'en préſentoient réellement que les débris, & devoient néceſſairement induire en erreur ceux qui, d'après de ſemblables réſultats, vouloient tirer quelques conſéquences.

Une étude plus approfondie fit appercevoir inſenſiblement, qu'en examinant les corps par la voie de décompoſition, il s'en échappoit une partie qui pouvoit figurer dans le tableau des produits analytiques ; que les uns ſe volatiliſoient, que d'autres formoient de nouvelles combinaiſons ; qu'enfin, il en reſtoit dans les féces, ou lies, dont on ne faiſoit aucun cas.

Dans la vue de pénétrer plus ſûrement dans la compoſition du ſang, au lieu de le traiter par le feu immédiat, on eut recours à d'autres moyens dont le ſuccès dut faire naître l'eſpérance d'obtenir un jour une analyſe plus complète d'un fluide qu'on ne connoîtra jamais aſſez.

D'abord, la ſaveur ſalée du ſang dut faire préſumer qu'il renfermoit des ſels ; on ſe tourmenta beaucoup pour expliquer comment ils pouvoient y exiſter ; la première idée fut qu'ils s'y étoient introduits tout formés par la voie des alimens, & on ne ſoupçonna point que la nature s'étoit réſervé le droit de les produire dans le règne animal comme dans les autres règnes. Mais ce fut lorſqu'on s'occupa de déterminer la compoſition de ces ſels, que l'opinion des chimiſtes reſta long-temps partagée ; les uns vouloient que ce fût du muriate de ſoude ; d'autres prétendoient que c'étoit de l'alkali ; pluſieurs enfin croyoient que ces deux matières ſalines étoient confondues, que leur préſence, ainſi que leur proportion, influoient d'une manière particulière ſur le rôle que le ſang jouoit dans l'économie animale ; il y eut même quelques auteurs qui jetérent des doutes ſur l'exiſtence de ces ſels, par la ſeule raiſon que les chimiſtes qui les admettoient, ne les ayant jamais obtenus que du réſidu de la combuſtion du ſang, il paroiſſoit plus que vraiſemblable que ce fluide ne les contenoit point dans l'état naturel, puiſque leur développement ne ſe manifeſtoit qu'à la dernière violence du feu.

Cette dernière opinion paroît avoir été adoptée par Dehaën & Haller : pas une expérience, dit l'un de ces deux célèbres médecins, ne prouve qu'il exiſte des ſels purs & libres dans le ſang ; pas un des phénomènes, propres à caractériſer l'acide & l'alkali, ne manifeſte la préſence de ces deux corps.

Cependant Haller, en niant l'exiſtence d'un ſel lixiviel dans le ſang, ne peut ſe diſpenſer de convenir que ce fluide a une grande propenſion à l'alkaleſcence, puiſque, lorſqu'on l'évapore à une chaleur douce, l'extrait qui en réſulte donne des ſignes non équivoques d'*alkalicité*.

Il étoit réſervé à Rouelle le jeune de lever tous les doutes à ce ſujet, & ce fut en examinant particulièrement le *ſérum*, qu'il y parvint.

Après avoir reconnu que ce fluide jouiſſoit de toutes les propriétés qui appartiennent à la lymphe, il remarqua qu'il verdiſſoit le ſirop violat, & qu'en le concentrant par le ſecours d'une évaporation lente, ſa ſurface ſe couvroit d'une efflorеſcence ſaline qui, enlevée & combinée avec des acides, produiſoit des ſels neutres, dont la criſtalliſation varioit ſuivant l'eſpèce d'acide employé ; il vit encore que le *ſérum* contenoit des muriates de ſoude & de potaſſe, & que les proportions de ces deux ſels n'étoient jamais les mêmes dans toutes les eſpèces de ſang. Enfin Rouelle, par des expériences ſans nombre, fixa pour toujours l'opinion qu'il falloit avoir ſur l'exiſtence des ſels dans le ſang.

Le ſerum, une fois connu, il reſtoit à examiner le caillot ; ſa couleur rouge avoit donné lieu à beaucoup de raiſonnemens.

Quelques phyſiologiſtes prétendoient qu'elle étoit due à la réunion d'une certaine quantité de globules, & qu'elle diſparoiſſoit lorſque ces globules ceſſoient d'être réunis. La grande confiance qu'on avoit dans les obſervations microſcopiques avoit ſur-tout donné lieu à cette opinion, dont la fauſſeté fut bientôt reconnue lorſqu'on fit attention qu'un mélange d'eau & de ſang conſervoit une couleur rouge, malgré que dans ce cas la réunion des globules n'exiſtât plus.

Hoffman crut enſuite trouver la cauſe qu'on cherchoit dans l'union de l'alkali aux matières ſulfureuſes & ſpiritueuſes, qu'il ſuppoſoit exiſter dans le ſang.

D'autres chimiſtes l'attribuèrent à l'action de différens ſels, & ſurtout du nitre qui, ſuivant eux, ſe trouvoient dans l'air; & comme ils avoient obſervé que ces ſels, ajoutés au ſang, rehauſſoient ſa couleur & la rendoient plus pourprée, ils en concluoient qu'ils devoient produire le même effet dès qu'ils étoient introduits dans le ſang par le moyen de la reſpiration.

Aſſurément, cette explication ne pouvoit pas être admiſe; car ainſi que l'a obſervé Sénac, dans ſon immortel ouvrage ſur la ſtructure du cœur, les ſels peuvent bien augmenter la couleur rouge du ſang, ſans la produire; & ce qui favoriſe un effet ne peut pas toujours en être la cauſe.

Différentes obſervations, d'après leſquelles il réſulte que le ſang artériel étoit toujours plus rouge & plus vif que le ſang veineux; que cette couleur étoit d'autant plus exaltée que l'action des artères étoit plus violente; que le ſang des jeunes gens étoit plus rouge & plus vif que celui des vieillards; toutes ces obſervations ſuffirent à quelques auteurs pour qu'ils cherchaſſent la cauſe de la rougeur du ſang dans le jeu des vaiſſeaux, dans la multiplicité des globules & dans la ſéparation de la lymphe; mais les objections ſans nombre, auxquelles toutes ces théories donnent lieu, firent bientôt ſentir la néceſſité de préſenter des explications plus ſatisfaiſantes.

Les anciens avoient vu que du ſang agité à l'air libre acquéroit preſque auſſitôt une couleur plus rouge qu'auparavant; ce fait qui, d'abord, n'avoit pas paru fort intéreſſant, fixa tout-à-coup l'attention, & fit croire qu'il devoit conduire à la cauſe qu'on cherchoit.

Guillaume Hewſon fut un des premiers qui, après beaucoup d'expériences faites avec ſoin, annonça que la combinaiſon de l'air avec le ſang ſuffiſoit pour colorer ce fluide.

La ſeule difficulté étoit d'indiquer quel étoit le corps dans le ſang ſur lequel l'air ſe fixoit principalement pour pouvoir devenir principe colorant.

Cette difficulté fut bientôt levée dès qu'on eut reconnu que le ſang contenoit du fer; alors toutes les opinions ſe réunirent, & on s'accorda à regarder la combinaiſon du fer avec l'air comme la cauſe de la couleur qui, juſques-là, avoit été ſi difficile à expliquer.

Si l'exiſtence de l'alkali pur & libre dans le ſérum du ſang eſt véritablement une découverte due à la chimie moderne, la préſence du fer dans ce fluide pourvu de ſa partie colorante, en eſt une autre non moins importante.

Menghini eſt celui qui paroît avoir le mieux ſuivi la marche conſtante de la nature, relativement à la diſtribution de ce métal dans le ſang. Les expériences que ce ſavant a faites à cet égard ſont trop intéreſſantes pour que nous nous permettions de les paſſer ſous ſilence.

Des chimiſtes, avant Menghini, avoient vu que, quand on brûloit du ſang deſſéché, on obtenoit des cendres qui contenoient du fer; quelques-uns d'entre eux, & entr'autres Geofroy, aſſuroient que ce métal étoit l'ouvrage du feu; d'autres, comme Lemery, prétendoient qu'il ſe trouvoit tout formé dans le ſang, & que le feu ne faiſoit que le mettre en évidence, en détruiſant les corps avec leſquels il étoit mêlé; pluſieurs, enfin, croyoient que le fer étoit produit par les vaiſſeaux dans leſquels on opéroit la combuſtion du ſang.

Au milieu de toutes ces conjectures, Menghini eſſaya d'avoir le fer à part, ſans le ſecours de la calcination ni d'aucun inſtrument dont l'influence pouvoit être ſuſpectée; en conſéquence, il fit ſécher du ſang à la chaleur de l'étuve, & la poudre qu'il obtint, ſoumiſe au barreau aimanté, devint ſenſible à l'impreſſion magnétique.

Ce même phyſicien prouva enſuite que le fer n'eſt pas également diſtribué dans l'économie animale; que la quantité de ce métal eſt plus conſidérable dans l'homme & dans les quadrupèdes, moindre dans les poiſſons & très-petite dans les oiſeaux; que plus une partie contient de ſang, plus il s'y trouve de fer. En effet, ſi avant d'examiner les parties ſolides, molles & fluides des animaux, on a ſoin de les dépouiller, par des lotions réitérées, de la totalité du ſang qui y eſt adhérent, elles fourniſſent moins de molécules ferrugineuſes: d'où Menghini conclut que, ni les chairs, ni les graiſſes, ni les os, mais le ſang ſeul, eſt véritablement le réceptacle du fer.

Menghini démontra encore que les préparations de fer, priſes intérieurement, après avoir paſſé réellement & en grande partie dans les ſecondes voies, ſe combinoient pour ainſi dire avec le ſang, & y occaſionnoient différens changemens; mais qu'alors, le fer ne ſe ſéparoit plus du ſang, puiſqu'il étoit poſſible de l'enlever tout entier par le moyen de l'analyſe.

Enfin, rien de ce qui pouvoit intéreſſer à ce ſujet, n'a échappé aux recherches de Menghini; auſſi, voit-on que toutes les expériences qui ont été faites depuis (nous n'en exceptons pas même le travail que Rouelle le jeune avoit entrepris ſur cette matière) ne ſont qu'une confirmation & un développement des vérités établies dans les ouvrages de ce ſavant.

Une des parties du ſang, ſur laquelle Rouelle ſembloit avoir arrêté le plus ſon attention, étoit l'examen du coagulum, ou caillot; mais une mort inopinée vint interrompre un travail qu'il auroit pouſſé ſans doute auſſi loin que les autres objets qu'il a traités.

Il faut l'avouer, cependant; cet examen exigeoit, de la part de celui qui vouloit s'en charger, des vues phyſiologiques & des connoiſſances chimiques; ces qualités ſe trouvèrent réunies dans Buquet. Ce médecin, après avoir communiqué à l'académie des ſciences des obſervations intéreſſantes ſur diverſes altérations que le ſang éprouve dans ſa décompoſition ſpontanée, a fait du caillot la matière de ſes recherches.

Le caillot, ſuivant Buquet, eſt compoſé de deux parties, la matière fibreuſe & les globules ſanguins. Il conſidère la première comme de toutes les ſubſtances qui circulent dans le corps des animaux, celle qui a le plus de tendance à devenir concrète, & il penſe, qu'une fois coagulée, elle ne peut plus ſe diſſoudre dans l'eau; la chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante ſuffit pour la durcir, mais elle perd en même-temps de ſon volume, & ſe retire ſur elle-même comme le parchemin; ſi on la chauffe dans cet état, elle n'eſt nullement attaquable par l'eau, l'alcohol, l'alkali fixe cauſtique & aéré; mais tous les acides, & principalement le vinaigre, la diſſolvent; cette dernière propriété eſt remarquable par ſon analogie avec la matière glutineuſe du froment.

La partie rouge qui conſtitue le caillot peut être ſéparée de la matière fibreuſe par la ſimple lotion; alors la liqueur colorée eſt tranſparente, ce qui annonce que la diſſolution eſt complète. Buquet penſe que dans cet état, à la couleur près, elle diffère peu du ſérum, puiſque, comme ce fluide, elle eſt coagulable par la chaleur, les acides & l'alcohol. Cependant, il a obſervé que quand on la brûle, elle fournit toujours une cendre brune dont la couleur, ſuivant ſon opinion, dépend du fer qui s'y trouve ſous la forme de ſafran de Mars. D'après ce dernier réſultat, Buquet a adopté le ſentiment de Menghini ſur la coloration du ſang; il croit auſſi que la décoloration de ce fluide, dans certaines maladies chroniques, n'eſt due qu'à l'abſence de ce métal, & qu'on peut reſtituer la couleur par l'uſage des préparations martiales.

Un autre fait intéreſſant, qui ſemble avoir échappé aux recherches de Buquet, c'étoit de connoître ſous quelle forme le fer exiſte dans le ſang. Sage l'a attribué à la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec ce métal; mais cette opinion ne ſemble pas avoir eu de partiſans.

A l'époque où *Buquet* publia ſon travail ſur cette partie importante de la phyſiologie, il ſe préparoit, en chimie, une révolution qui, en changeant les idées reçues ſur la compoſition des corps, devoit néceſſairement conduire à la découverte de nouveaux moyens

moyens pour les examiner ; c'eſt alors que les chimiſtes furent convaincus que les produits fluides obtenus dans les récipients ne méritoient pas ſeuls de fixer leur attention ; qu'il falloit encore diriger leurs recherches vers les parties volatiles & fugaces, dont on s'étoit ſi peu occupé.

Nous n'entreprendrons point de retracer ici les travaux immenſes auxquels ce nouveau plan d'examen a donné lieu ; les phyſiciens & les chimiſtes s'y ſont livrés avec ardeur ; leurs ouvrages, dignes de la célébrité dont ils jouiſſent, préſentent une foule de découvertes qui démontrent ſuffiſamment les ſervices qu'ils ont rendus, & que peuvent rendre ceux qui marchent à grands pas dans la carriere qui leur eſt ouverte.

Nous nous bornerons à dire que dans le nombre des ſavans qui ont examiné le ſang avec le plus de ſoins, d'après les principes de la nouvelle chimie, il en eſt pluſieurs qui, profitant des connoiſſances qu'ils avoient acquiſes, en s'exerçant ſur d'autres ſubſtances, ont cru pouvoir rendre raiſon de la formation de ce fluide, indiquer la cauſe de ſa coloration, de ſa chaleur, & des autres propriétés qui le caractériſent.

Avant de donner l'explication des phénomènes qu'offre le nouveau mode d'examiner les corps, il etoit important de bien connoître les parties conſtituantes de l'air atmoſpherique ; ces connoiſſances une fois acquiſes, on s'occupa de découvrir comment ce fluide agiſſoit pendant la reſpiration : voici de quelle manière on conçoit que les choſes ſe paſſent dans cette circonſtance.

Pendant la reſpiration, une partie de l'oxigène de l'air vital ſe combine avec le ſang veineux, dont il change la couleur pour la rendre vermeille ; une ſeconde partie de l'oxigène s'unit au carbone contenu dans le gaz hydrogène carboné du ſang veineux, & forme du gaz acide carbonique ; une troiſième partie s'unit au charbon du mucus que contiennent les poumons ; cette partie forme encore de l'acide carbonique ; une quatrième partie ſe combine avec le gaz hydrogène du ſang pour former l'eau qui s'exhale pendant la reſpiration ; le calorique que contient l'air vital décompoſé reſte uni en partie à l'oxigène ; une autre partie du calorique entre dans la compoſition du gaz acide carbonique ; une troiſième partie, enfin, produit la température pour former l'eau, par la combinaiſon des gaz hydrogène & oxigène.

Cette théorie a donné lieu à beaucoup d'objections auxquelles on a eſſayé de répondre depuis que les expériences ſe ſont multipliées, & ſur-tout d'après le travail que Fourcroy a publié ſur le ſang.

Ce célèbre chimiſte, pour examiner le ſang, s'eſt ouvert une route tout-à-fait nouvelle : c'eſt au moment où ce fluide ſort des veines & des artères, qu'il commence ſon examen ; il penſe que la quantité de calorique, que le ſang contient, contribue à ſa fluidité, puiſqu'il prend la forme concrète en ſe refroidiſſant ; mais alors, il s'opère une décompoſition qui s'annonce par la ſéparation du ſérum & par le dégagement de bulles d'air, dont une partie reſte adhérente au caillot dans lequel elle forme beaucoup de cellules.

Cette décompoſition ſpontanée peut néanmoins être retardée ; il n'eſt queſtion pour cela que d'agiter le ſang au ſortir de la veine ; au moyen de cette opération, il conſerve, même lorſqu'il eſt refroidi, toute ſa fluidité : c'eſt dans cet état que Fourcroy l'a examiné avec différens fluides aériformes. Le gaz oxigène augmenta d'abord ſa couleur rouge, qui inſenſiblement devint pourprée ; mais elle reprit ſon premier état, en agitant ſeulement le vaiſſeau dans lequel ſe faiſoit l'expérience ; avec le temps, la couleur s'eſt affoiblie, & a fini par avoir celle de lie de vin.

On conçoit que ces changemens n'ont pu s'opérer ſans qu'il y ait eu une certaine quantité de gaz oxigène d'abſorbé. L'air réſidu, après l'opération, s'eſt manifeſté avec les propriétés qui caractériſent l'acide carbonique qui, ſelon Fourcroy, doit ſon exiſtence à une combinaiſon du charbon du ſang avec une partie de l'oxigène de l'air vital.

La même expérience a été répétée avec du gaz hydrogène ; cette fois, le ſang a perdu promptement ſon éclat, & a pris une couleur brune ; enſuite ſéparé en pluſieurs parties, la couleur purpurine s'eſt manifeſtée ; mais elle a fini par prendre celle de lie de vin.

Les phénomènes qui ſe préſentent pendant la combuſtion du ſang deſſéché ont été auſſi recueillis avec beaucoup de ſoin par Fourcroy. Cette opération avoit été faite bien des fois, mais aucun auteur, avant lui, n'en avoit donné une deſcription plus exacte.

On voit, d'après les détails dans leſquels ce chimiſte eſt entré, que le ſang, décompoſé par la chaleur & avec le contact de l'air, donne une vapeur huileuſe & ammoniacale ; enſuite du gaz acide pruſſique, puis de l'acide phoſphorique, enfin de la ſoude, qui ſe volatiliſe par la chaleur.

Le fer qui ſe trouve dans le réſidu eſt en partie dans l'état métallique, & ſe rapproche de celui que l'on connoît ſous le nom de fer de l'île d'Elbe.

Une découverte plus importante, que Fourcroy aſſure avoir faite, eſt celle de la préſence de la bile dans le ſang. Cette découverte, pour nous ſervir des expreſſions de l'auteur, confirme une des idées des anciens ſur la compoſition du ſang ; elle doit avoir une influence marquée ſur la phyſique animale ; & lorſqu'elle aura été appuyée par des expériences nouvelles, elle pourra conduire à la découverte du mécaniſme des ſecrétions, & particulièrement de celle de la bile. En effet, comme l'a dit *Cullen*, la doctrine des fluides animaux eſt encore une des parties de la phyſiologie la plus importante à connoître.

L'examen du ſérum a auſſi fourni à Fourcroy l'occaſion de découvrir la gelatine dans cette liqueur, où Rouelle & les autres chimiſtes n'avoient trouvé que de l'alkali, de l'albumen, & des ſels neutres.

L'exiſtence de la gelatine ou gelée dans le ſang, ſi on s'en rapporte aux écrits des anciens, paroît hors de doute; mais en réfléchiſſant aux propriétés qu'ils lui attribuent, on ne peut ſe refuſer de croire qu'ils ne l'ayent confondue avec la matière lymphatique, qui, à la vérité, dans quelques circonſtances, ſe comporte comme elle.

Dehaën, dont l'autorité en médecine eſt d'un très-grand poids, étoit ſi convaincu de la préſence de la gelatine dans le ſang, qu'il ne concevoit pas comment ce fluide pouvoit exiſter ſans elle; mais il falloit en donner la démonſtration, & Fourcroy s'en eſt occupé.

Enfin, il a paru intéreſſant à ce chimiſte de comparer le ſang du fœtus humain avec celui des adultes; il a remarqué que le premier ne ſe coaguloit point par le refroidiſſement, mais laiſſoit ſéparer un ſérum qui avoit toujours une couleur rouge tirant ſur le brun. Le caillot, dont la couleur eſt auſſi d'un rouge brun foncé, n'eſt jamais très-ſolide; mais quand on fait chauffer le ſang, le coagulum qui ſe forme acquiert la même conſiſtance que celui des adultes, & prend en même temps la couleur griſâtre, tandis que le ſérum devient rouge.

Le caillot du ſang du fœtus formé ſpontanément, expoſé à l'air libre, ne devient pas rouge complètement, comme celui des hommes qui ont reſpiré; on n'y apperçoit que quelques filets rougeâtres: ce même caillot contient beaucoup moins de parties fibreuſes que celui des adultes; Fourcroy penſe qu'il ne contient pas non plus d'acide phoſphorique.

La difficulté d'avoir du ſang du fœtus en grande quantité, a empêché ce chimiſte de ſuivre les expériences comparatives qu'il auroit déſiré faire.

Nous venons de décrire les travaux & les vues des anciens & des modernes ſur le ſang; nous allons nous occuper, dans la deuxième partie de ce mémoire, de rendre compte de nos expériences particulières, & nous inſiſterons principalement ſur celles qui nous ont préſenté des réſultats différens de ceux obtenus par les chimiſtes que nous avons cités.

DEUXIEME PARTIE.

Expériences particulières faites ſur le ſang.

Nous avons dit, dans la première partie de ce mémoire, que le ſang, au moment ou il ſortoit des vaiſſeaux, différoit peu, quant à la compoſition phyſique, de ſa manière d'être dans les animaux vivans; bientôt il change d'état, & ſa première altération ſe manifeſte par la perte de ſa fluidité, de ſa chaleur, de ſon odeur & de ſon homogénéité.

Toutes les cauſes énoncées, déjà connues ſuſceptibles de faire varier la nature & les propriétés du ſang, influent ſingulièrement ſur l'odeur de ce fluide; de-là, les ſenſations plus ou moins vives dont on eſt affecté, en approchant des malades auxquels on vient de faire une ſaignée, ou lorſqu'on entre dans une boucherie dont le ſol eſt baigné par le ſang d'un animal nouvellement égorgé; cette odeur eſt quelquefois telle, que peu de perſonnes la ſupportent: ſouvent elle leur occaſionne du mal-aiſe, & même des envies de vomir.

Cette manière d'agir, du principe odorant du ſang, a fixé l'attention des chimiſtes; mais il paroît que tout ce qu'ils ont fait à cet égard s'eſt réduit à prouver que ce principe eſt ſoluble dans l'eau, & que le fluide qui le tient en diſſolution s'altère & contracte en peu de temps une odeur putride (1).

Préſumant bien que ces deux propriétés n'étoient pas les ſeules qui appartinſſent au principe odorant du ſang, nous avons cherché à en découvrir de nouvelles au moyen des expériences ſuivantes.

1°. Dans un vaiſſeau rempli à moitié du ſang d'un animal dont on venoit d'ouvrir les veines, on a plongé auſſitôt une bougie allumée dans l'eſpace vide, entre la ſurface du liquide & l'orifice du vaiſſeau; la lumière s'eſt ſoutenue de la même manière que dans l'air commun.

---

(1) Suivant la remarque de Vitoff, chaque animal a ſon odeur particulière, & cette odeur eſt différente dans chacune de ſes parties; mais il faut convenir qu'en expoſant dans le même lieu du ſang récemment tiré de différens animaux, il ſeroit difficile de juger, par l'odorat le plus parfait, quelle eſt ſon origine. Peut-être que la conſiſtance & la couleur de ce fluide ſerviroit mieux à faire connoître ſi l'individu eſt jeune, adulte ou décrépit; encore ſeroit-il néceſſaire, pour ſaiſir ces nuances, d'avoir des organes exercés par une longue expérience.

2°. On a introduit dans l'eſpace vide d'un autre vaiſſeau nouvellement rempli à moitié de ſang, un bocal plein d'eau de chaux; cet appareil, bouché exactement, n'a été ouvert qu'après un quart-d'heure; alors le bocal qui contenoit de l'eau de chaux a été retiré, & cette eau n'a pas paru être plus altérée que ſi l'expérience eût été faite dans un vaſe rempli d'air commun.

Il paroît, d'après ces deux réſultats, qu'il n'exiſte pas dans le ſang de principe ſpiritueux & inflammable mêlé avec la partie odorante, ainſi que quelques auteurs l'ont prétendu, & que la qualité *délétère*, qu'on lui remarque lorſqu'on le reſpire en grande quantité, eſt d'une nature particulière, eſſentiellement différente de celle de la moſette & de l'acide carbonique, puiſque les moyens qui ſervent à conſtater leur préſence ſont inſuffiſans pour établir les propriétés du gaz qui s'échappe du ſang (1).

3°. On a rempli pluſieurs bouteilles d'air imprégné du principe odorant du ſang, en vidant des bouteilles qui étoient pleines d'eau dans un baquet où l'on recevoit du ſang d'un bœuf qu'on venoit d'égorger; ces bouteilles bouchées ont été réſervées pour les expériences ſuivantes.

4°. L'air contenu dans une de ces bouteilles a été lavé, en le faiſant paſſer, à diverſes repriſes, à travers de l'eau pure; par cette opération, il a perdu ſon odeur, & l'a communiquée à l'eau. Comparé enſuite avec l'air atmoſphérique ordinaire, il n'a pas paru en différer ſenſiblement.

Ce réſultat prouve que l'affinité du principe odorant du ſang avec l'air atmoſphérique eſt inférieur à celle qu'il a avec l'eau, puiſque ce dernier fluide s'en empare ſi avidement.

5°. On a placé à diverſes températures des bouteilles pleines d'air imprégné du principe odorant du ſang; après pluſieurs jours, elles ont été débouchées, & on a remarqué que l'air des bouteilles pleines, dans une température chaude, avoit une odeur déſagréable, qu'on n'obſervoit pas dans celui des bouteilles qui avoient ſéjourné dans un endroit froid ; les lumières brûloient dans ce dernier comme dans l'air commun; mais elles s'éteignoient un peu plutôt dans l'air des premières bouteilles.

---

(1) Dans l'opinion que le ſang contenoit un principe ſpiritueux qui avoit la faculté de produire intérieurement & extérieurement des effets merveilleux, on a propoſé une foule de moyens plus ou moins ridicules pour obtenir ce principe, le fixer dans certains fluides, & en faire d'heureuſes applications; mais comme l'a démontré l'expérience, on ne diſtingue, dans l'odeur du ſang, que cet eſprit recteur animal, particulier à chaque ſecrétion. Sans nous appeſantir ſur cette queſtion, qui nous paroît ſuffiſamment éclaircie, nous obſerverons que le plus ſouvent l'état d'aſphixie qu'éprouvent les perſonnes que l'on ſaigne, dépend plutôt de cauſes morales & de l'affaiſſement qui ſurvient en déſempliſſant & déleſtant les vaiſſeaux, que de l'action du gaz qui s'échappe de ce fluide; auſſi, un homme vigoureux pourra ſubir, dans le cercle de vingt-quatre heures, vingt-quatre ſaignées, lorſqu'il lui eſt impoſſible d'éprouver à la fois la perte de trois ſaignées, ſans courir les riſques de la vie.

Cette expérience indique que le principe odorant du ſang eſt un corps compoſé, ſuſceptible de s'altérer, & que ſon altération eſt d'autant plus prompte, qu'elle ſe trouve aidée par une température chaude. Il paroît que c'eſt au moment où l'altération de ce même principe commence, que ſe manifeſte l'odeur déſagréable dont on eſt frappé. Au reſte, il ne faut pas confondre cette odeur avec celle qui s'exhale d'une matière animale, dont la putréfaction eſt complète ; car il exiſte dans ce dernier cas de l'alkali volatil ou ammoniaque, qu'on ne trouve pas, ou du moins, dont nous n'avons pu conſtater l'exiſtence dans l'air que nous examinions.

6°. On a eſſayé, avec l'endiomètre, de l'air dont on avoit ſéparé le principe odorant du ſang par des lavages ; il s'eſt trouvé auſſi bon que l'air commun.

Pareil effet eſt arrivé avec de l'air contenu dans l'eau des bouteilles dont nous avons parlé dans la troiſième expérience ; mais on a obſervé une différence ſenſible, lorſqu'on a examiné le même air des bouteilles placées dans un endroit où il régnoit une température chaude ; dans ce cas, le volume d'air abſorbé par le gaz nitreux a été moins conſidérable, réſultat qui ne doit pas ſurprendre, ſur-tout ſi on ſe rappelle ce qui a été dit dans la cinquième expérience, à l'occaſion de cet air.

Nous ajouterons cependant que cette différence ne s'eſt pas toujours fait remarquer, dans pluſieurs expériences, avec de l'air ſemblable, quoique pour la faire nous euſſions apporté toutes les précautions poſſibles, d'où l'on pourroit conclure que les expériences endiométriques ſont de l'eſpèce de celles ſur les réſultats deſquelles on ne doit pas toujours compter.

Nous n'avons examiné juſqu'à préſent le principe odorant du ſang que dans ſon état de combinaiſon avec l'air atmoſphérique ; voyons maintenant comme il ſe comporte lorſqu'il eſt en diſſolution dans l'eau.

Pour l'obtenir en cet état, nous avons diſtillé, au bain-marie, du ſang nouvellement tiré de la veine de l'animal ; le fluide obtenu dans le récipient étoit tranſparent & ſans couleur ; ſon odeur reſſembloit aſſez à celle que le ſang exhale ; ſa ſaveur étoit déſagréable & nauſéabonde. Cette liqueur, nouvellement diſtillée, n'a produit aucun effet ſenſible ſur tous les réactifs avec leſquels on eſt dans l'uſage d'examiner une eau dont on veut connoître la compoſition; évaporée au bain-marie, elle n'a laiſſé aucun réſidu.

Si on la conſerve dans un flacon bouché, elle ne tarde pas à perdre de ſa tranſparence & à devenir blanchâtre; on apperçoit même de petits nuages ſe former, qui ſe raſſemblent & finiſſent par ſe précipiter au fond du vaiſſeau; la liqueur alors a une odeur putride; elle verdit même un peu la couleur du ſirop violat.

En l'expoſant à un degré de chaleur capable de la faire tiédir, elle perd cette odeur & acquiert de la tranſparence; il ſe précipite en même temps un ſédiment ſi léger, que le moindre mouvement ſuffit pour le faire monter à la ſurface.

Malgré les tentatives pour recueillir une certaine quantité de ce ſédiment, il nous a été impoſſible d'y parvenir; & le peu que nous en avons eu ne nous a pas laiſſé le pouvoir de tenter d'autres expériences que celle de le ſoumettre à l'action d'un charbon ardent, ſur lequel il a brûlé, en répandant une odeur analogue à celle de la corne brûlée.

L'eau n'eſt pas le ſeul fluide capable de ſe charger de la partie odorante du ſang; on en a la preuve lorſqu'on diſtille, au bain-marie, un mélange de ſang & d'eſprit-de-vin; la liqueur obtenue n'a pas d'abord une odeur très-marquée, mais en l'étendant avec de l'eau, elle ſe développe d'une manière ſenſible.

L'eſprit-de-vin diſtillé ſur du ſang n'a préſenté aucun phénomène particulier; lorſqu'on le mêle avec les réactifs, il ne donne pas non plus de réſidu par l'évaporation juſqu'à ſiccité; enfin, ſa ſaveur n'a rien de déſagréable.

En ſe rappelant ce qui vient d'être dit, on voit qu'il y a une analogie entre le principe odorant du ſang & l'eſprit recteur des plantes, puiſque l'un & l'autre affectent plus ou moins ſenſiblement l'organe de l'odorat, qu'ils ſont volatils, ſe diſſolvent dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & que leur diſſolution n'offre point d'effet ſenſible lorſqu'on les eſſaye avec les réactifs.

On pourroit donc les regarder, juſqu'à un certain point, comme identiques, ſi le principe odorant du ſang ne jouiſſoit pas d'une propriété particulière & bien remarquable, celle de ſe décompoſer promptement, d'exhaler alors une odeur déſagréable & quelquefois putride.

Mais ſi ce principe diffère eſſentiellement, par cette propriété, de l'eſprit recteur des végétaux, on ne peut pas diſconvenir que ſon analogie avec celui des autres ſubſtances animales, ne ſoit complète; en effet, le lait, la bile, l'urine, les muſcles, & généralement toutes les ſubſtances molles & fluides qui conſtituent le corps animal, ont chacune un principe odorant qui ſert à la faire reconnoître, & dont les propriétés reſſemblent au principe odorant du ſang.

C'eſt la préſence de ce principe qui, ſuivant notre opinion, influe ſingulièrement ſur la décompoſition des corps qui le contiennent; ou pour mieux dire, c'eſt ſur lui que la première altération, que ſubiſſent les ſubſtances animales, ſe manifeſte; il ſuffit, pour n'en pas douter, de faire attention à ce qui ſe paſſe dans l'air & dans l'eau qui tiennent ce principe en diſſolution.

La fluidité que le ſang conſerve quelques temps après ſa ſortie des vaiſſeaux qui le renferment, permet qu'on l'examine avec différens agens chimiques; les phénomènes qu'il préſente alors ont été obſervés & décrits par la plûpart des auteurs qui ont analyſé ce fluide; & ſi nous nous diſpenſons d'inſiſter ici ſur cet ordre d'expérience, c'eſt que les réſultats ſont trop incertains pour qu'il ſoit poſſible d'en tirer des conſéquences utiles.

Il n'en eſt pas ainſi de l'expérience de *Fourcroy*, [*] au moyen de laquelle ce ſavant aſſure être parvenu à prouver que la bile exiſte dans le ſang. L'importance de cette découverte nous a déterminé à la répéter, en ſuivant littéralement le procédé indiqué dans le mémoire où elle eſt conſignée.

Nous avons donc fait un mélange de ſix livres de ſang & de trois livres d'eau diſtillée; après l'avoir fait bouillir, juſqu'a ce que le ſang fut coagulé, voici ce qu'on a obſervé:

La liqueur qui s'eſt ſéparée du *coagulum* avoit une couleur d'un jaune foncé lorſqu'on la regardoit en maſſe; mais en inclinant le vaiſſeau en différens ſens & à contre-jour, elle paroiſſoit verdâtre, ſur-tout dans les points de contact avec le vaiſſeau. En la rapprochant par l'évaporation, la couleur jaune a augmenté, ſa ſaveur n'étoit nullement amère; mais on y reconnoiſſoit celle de l'alkali fixe; cette ſaveur eſt devenue plus ſenſible dès que la concentration de la liqueur a été portée juſqu'à la conſiſtance d'extrait.

Cet extrait, diſſous dans l'eau diſtillée, a préſenté une liqueur claire d'un jaune foncé; par ſon mélange avec les acides, elle a perdu une partie de ſa tranſparence. L'eſprit-de-vin l'a troublée complètement, & bientôt il s'eſt raſſemblé au fond du vaiſſeau un dépôt formé par la réunion d'une multitude de petites pellicules, très-diviſées & très-légères.

Ces expériences ne nous préſentant point les produits obſervés par Fourcroy, il nous parut néceſſaire de les répéter ſur le ſang de différens animaux; mais ces nouvelles expériences ne nous ont préſenté aucun des produits analogues à ceux que fournit ordinairement la bile.

Préſumant alors que ſi le ſang contenoit de la bile, le *ſérum* ſe ſéparant du *caillot* devoit entraîner une partie de cette ſecrétion animale, nous cherchâmes à l'y découvrir; mais nos tentatives, à cet égard, devinrent inutiles.

Enfin, nous avons fait diſſoudre deux livres environ de *caillot* dans trois pintes d'eau diſtillée; & après avoir ſéparé, par le moyen de l'ébullition, le *magma* qui ſe manifeſte toujours en pareil cas, nous avons filtré & évaporé la liqueur; ſa ſaveur, ſon odeur & toutes ſes propriétés nous firent juger de nouveau qu'elle ne contenoit pas plus de bile que de *ſérum*.

De tout ce qui précède, il réſulte que l'exiſtence de la bile dans le ſang n'eſt pas encore bien démontrée, & que ce ſeroit ſans fondement qu'on voudroit regarder ce dernier fluide comme ne pouvant exiſter ſans cette humeur récrémentitielle.

Il faut convenir cependant qu'il eſt des circonſtances où la bile peut fort bien ſe rencontrer dans le ſang; par exemple dans les ſujets où la plûpart des fluides qui compoſent le ſyſtême animal, ſont tellement imprégnés de cette ſecrétion, qu'il ſeroit ſuperflu d'employer aucune expérience pour la démontrer. Il arrive même ſouvent, d'après le rapport de quelques obſervateurs, que les humeurs muqueuſes, laiteuſes, quittent tout-à-coup les organes où elles ont été préparées, pour inonder la maſſe du ſang, & y ſéjournent tant que la cauſe qui les y a fait refluer ſubſiſte; mais alors les ſujets ne ſauroient être conſidérés dans l'état ſain; & puiſque le ſang que nous avons examiné, & qui appartenoit à des animaux bien portans, ne contenoit pas de bile, nous ſommes autoriſés à croire que cette ſecrétion n'eſt pas une de ſes parties conſtituantes (1).

---

(1) Peut-être que les contradictions ſi nombreuſes qu'on rencontre dans les écrits qui traitent de l'analyſe des humeurs animales, viennent ſouvent de ce que leurs auteurs ont opéré ſur celles qui étoient, tantôt dans un état frais, & tantôt ayant ſubi déjà un commencement d'altération ſpontanée ou morbifique. L'obſervation prouve ſouvent que l'inſtant où l'urine, par exemple, ne donne aucun ſigne d'acidité ou d'alkalicité, & celui où la préſence de l'une ou de l'autre ſe manifeſte, ſont difficiles à ſaiſir. L'époque de la journée où elle a été rendue, l'eſpèce & l'âge de l'individu dont elle provient, & ſur-tout, l'état de l'atmoſphère, contribuent à accélérer ou à retarder les différens changemens que ce fluide éprouve; car c'eſt une vérité reconnue, que quand il fait froid, la première altération de l'urine commence par l'aceſcence, qui eſt bientôt effacée, dans les temps chauds, par l'alkaleſcence qui lui ſuccède. En général, l'urine exige beaucoup de précautions de la part de celui qui l'examine; car on ſait, qu'enfermée & retenue dans la veſſie, elle s'y corrompt en peu de jours, & devient d'une puanteur inſupportable. On ſait encore que

Après avoir fait quelques recherches ſur le ſang en maſſe, c'eſt-à-dire avant ſa coagulation, il reſte à l'examiner lorſqu'il eſt coagulé, c'eſt-à-dire, lorſqu'il a laiſſé ſéparer le ſérum ou la lymphe.

---

les avant-coureurs des maladies peuvent déjà être de nature à l'altérer, & que dans les criſes, elle doit contracter des qualités étrangères à ſon état naturel. Il ſuit de ces courtes réflexions, que ſans adopter les prétentions ridicules des charlatans, relativement à la connoiſſance des urines, dont ils ont fait une des reſſources de leur empyriſme, l'étude particulière de cette humeur récrémentitielle, ſous les rapports de l'état ſain & de l'état malade, offrira des indications utiles aux praticiens, & pourra devenir pour eux un objet de première importance, au lieu de n'être qu'une conſidération ſecondaire. Peut-être auſſi qu'à la faveur d'une analyſe plus approfondie des parties conſtituantes de l'urine recueillie dans les différentes circonſtances poſſibles, & des lumières déjà acquiſes ſur ce fluide, parviendroit on à procurer à l'art de guérir, la faculté de ſaiſir, avec le ſecours de quelques agens d'une application facile, la nature & les progrès d'une maladie, les changemens qu'elle ſubit en parcourant ſes périodes.

La ſuite au mois prochain.

SUPPLÉMENT

A LA CYNIPÉDOLOGIE DU CHÊNE,

Inſérée dans le Journal de Nivoſe (1);

Par L. Bosc.

CYNIPS QUERCUS RADICIS.

C. Ferruginea, thorace villoſo, abdomine, dorſo maculis duabus nigris.

Habitat Pariſis.

Tête brune, hériſſée, vers la bouche, de quelques poils courts; yeux noirs, antennulles ferrugineuſes, antennes ferrugineuſes dans leur moitié inférieure; brunes dans leur moitié ſupérieure.

Corcelet velu, brun, ferrugineux, avec quatre *vitta* noirs, deux ſupérieurs & deux latéraux; ces derniers ſitués en arrière.

Ailes jaunâtres.

Abdomen très-glabre, luiſante, ferrugineux, avec deux taches noires peu prononcées dans ſa partie ſupérieure : l'une ronde vers la baſe, l'autre alongée vers l'extrémité.

Pattes velues, ferrugineuſes; taches brunes.

Ce cynips dépoſe ſes œufs, au printemps, lors du premier mouvement de la ſéve, dans l'écorce des racines de chêne, que quelque accident a miſes à découvert. La galle qui ſe produit reſſemble, à l'extérieur, à un *lycoperdon - boviſta*; elle eſt unie &

---

(1) Ce mémoire préſente l'hiſtoire la plus complète qui ait encore paru, des inſectes qui produiſent des galles ſur les différentes parties du chêne; mais on doit regretter que l'auteur n'y ait pas ſuivi la méthode deſcriptive reçue parmi les entomologues, fait des rapprochemens ſynonymiques, & donné des figures plus groſſies des cynips nouveaux.

ſongueuſe en été, crevaſſée & ligneuſe en automne. Elle a ſouvent, à cette époque, plus de deux pouces de diamètre, & renferme un grand nombre de loges ovoïdes d'environ deux lignes de long, qui contiennent chacune une larve blanche à tête brunâtre. Pendant l'hiver, ſa ſurface ſe décompoſe, & laiſſe par là plus de facilité aux inſectes parfaits de percer ſes parois, & d'aller former de nouvelles générations.

Cette galle n'eſt point rare dans la forêt de Montmorenci; ſouvent on en rencontre pluſieurs à côté l'une de l'autre, ſur la même racine. Elle eſt, comme toutes les autres galles du chêne, aſtringente, a un haut degré, peut-être autant que celle du levant, à raiſon de ſa *lignôſité*.

L'inſecte qui la produit peut avoir été confondu, par pluſieurs entomologues, avec le *cynips glecoma*, car ils ont de grands rapports; mais il n'a été décrit par aucun auteur.

Une mouche, qui eſt peut-être le *muſca minor larvarum* de Degeer, mais qui n'a point de caractère ſpécifique remarquable, dépoſe ſes œufs dans l'intérieur des loges, & ſa larve vit aux dépens de celle du cynips.

Explication de la Planche première.

A. L'inſecte de grandeur naturelle.

B. Le même groſſi.

C. La galle de grandeur naturelle au commencement de l'hiver, laiſſant appercevoir les crevaſſes de ſa ſurface.

D. La même, coupée dans le plan $x\ y$, pour faire voir la diſpoſition des loges.

* * *

PRÉCIS

*Des expériences faites par l'*Aſſociation des Chimiſtes d'Amſterdam, *ſur l'inflammation des ſulfures métalliques ſans air, telles qu'elles ont été répétées dans le laboratoire du citoyen Van-Mons ;*

Par J. B. DUBOIS.

MESSIEURS Deiman, Paets, Vantrooſtwyk, Bondt, Nieuwland & Van-Lauwerenburg, ayant obſervé qu'un mélange de ſoufre & de cuivre brûloit, dans des circonſtances dans leſquelles il n'étoit pas permis d'attribuer ſon inflammation à la préſence du gaz oxigène, tentèrent de produire cette inflammation dans des atmoſphères d'air qui n'étoient point, ou ne contenoient point de ce gaz ; leurs tentatives réuſſirent : le ſulfure de cuivre s'enflamma au moment de ſa formation dans le vide, ſous l'eau, ſous le mercure, comme dans l'air atmoſphérique. Je vais rapporter celles de ces expériences qui ont été répétées par le citoyen Van-Mons.

Ces expériences ont été faites avec du ſoufre en poudre fine, lavé à grande eau chaude, & enſuite parfaitement ſéché, dans la proportion d'une partie de cette ſubſtance ſur trois parties de métal à *zéro* complet d'oxigène, & dans un endroit obſcur.

Expérience première.

Un mélange de cuivre & de ſoufre fut introduit dans un petit flacon *à eau de ſenteur*, (on doit choiſir les bouteilles qui ont le fond mince, celles qui l'ont épais étant ſujettes à ſe fendre par le feu ;) & porté ſur un feu de charbon ; la matière entra d'abord en fuſion & brûla enſuite avec beaucoup de vivacité.

Expérience deuxième.

Un ſemblable mélange de cuivre & de ſoufre, couvert de gaz hydrogène tiré de la décompoſition de l'eau par le feu, au moyen du feu, & traité de la même manière, répandit, au moment où le ſulfure ſe forma, une très-vive lumière.

Expériences troiſième & quatrième.

Sous les gaz azote & acide carbonique, le même effet eut lieu.

Expérience cinquième.

Sous le gaz acide muriatique oxigène, l'inflammation ne fut pas plus marquée.

Expérience ſixième.

Un mélange des mêmes ſubſtances, introduit dans un tube de verre, & légérement fondu juſqu'à adhérence, c'eſt-à-dire, juſqu'à un commencement de fuſion du ſoufre; & échauffé, s'enflamma avec beaucoup d'ardeur.

Expérience ſeptième.

Un pareil mélange, couvert de mercure au lieu d'eau, entra en inflammation avec la même force.

Expérience huitième.

Cette dernière expérience, répétée avec du fer, au lieu de cuivre, ne répandit qu'une foible lumière.

Expérience neuvième.

Avec le zinc, le phénomène étoit beaucoup plus frappant; mais la détonation que les chimiſtes d'Amſterdam ont obtenue n'a pas eu lieu. La réuſſite de l'expérience demande une très-forte chaleur.

Expérience dixième & onzième.

Avec l'étain & le plomb, la flamme étoit aſſez vive.

Expériences douzième, treizième & quatorzième.

L'antimoine, le cobalt & le mercure n'ont pas paru s'enflammer.

Expérience quinzième.

Le ſulfure noir de mercure, par trituration, a brûlé, mais avec foibleſſe.

Expérience ſeizième.

De l'argent, portant du cuivre, a brûlé avec un médiocre éclat.

Expérience dix-ſeptième.

Avec l'arſenic, l'effet a été douteux.

Le defaut de temps n'a pas encore permis au citoyen Van-Mons de faire des eſſais avec les autres métaux.

Expérience dix-huitième.

Le citoyen Van-Mons ſoupçonna que le ſoufre, tel qu'il ſort des raffineries où il ſubit la fuſion, pouvoit bien être un oxide de cette ſubſtance, dont l'oxigène, en paſſant dans le métal, dans le cas qu'il s'y combineroit plus *ſolide*, devroit cacher du calorique, qui pourroit contribuer à cette inflammation. Pour s'en aſſurer, il a mis dans un tube de porcelaine un mélange de parties égale de ſoufre & de charbon calciné & éteint ſous le mercure, puis lavé & parfaitement ſéché; il a couvert ce mélange de mercure, & a diſtillé à l'appareil pneumato-chimique : il s'eſt dégagé du gaz carbonique, mais en quantité peu conſidérable.

Expérience dix-neuvième.

Le ſulfure métallique, provenu d'une expérience avec le cuivre, a été ſoumis au même eſſai; le réſultat a été le même.

Expérience vingtième.

Dans la vue d'obtenir du ſoufre à *zéro* d'oxigène, parties égales de cette ſubſtance & de charbon préparé ont été ſoumiſes à la ſublimation dans des vaiſſeaux fermés; mais ce ſoufre, cenſé déſoxidé, n'a pas donné, avec le charbon, moins de gaz carbonique que le ſoufre ordinaire.

Expérience vingt-unième.

Le charbon préparé ſeul n'a fourni, par la diſtillation, que peu ou point d'acide carbonique.

Expérience vingt-deuxième.

Le citoyen Van-Mons a voulu reconnoître quelle étoit l'analogie de cette inflammation avec l'inflammation des ſulfures métalliques artificiels préparés à l'air libre dans des vaiſſeaux ouverts; pour cela, il a fondu du ſoufre avec de l'étain, dans les proportions que la *ſociété* a trouvé les plus favorables à la production du phénomène inflammant. Au moment de l'inflammation du mélange, il s'eſt manifeſté une odeur d'acide ſulfureux, dont le dégagement a continué juſqu'à l'extinction de la flamme. L'apparition de ce gaz prouva que de l'oxigène ſe combinoit. La maſſe éteinte a été traitée avec du charbon; mais ce qui eſt particulier, elle n'a point rendu ſenſiblement plus de gaz carbonique, que des ſulfures, qui ſont formés ſans l'accès du gaz oxigène. La totalité du gaz oxigène decomposé n'avoit donc formé, avec le ſoufre, que du gaz ſulfureux, & point de l'oxide de cette ſubſtance. La forte chaleur, qui s'eſt développée pendant l'inflammation du ſulfure, a donné lieu à ce fait. Je n'ai point cru devoir rendre raiſon de quelques phénomènes acceſſoires &, pour ainſi dire, étrangers à ces expériences.

Je n'entrerai point non plus en raiſonnement ſur la théorie de ces faits, ſachant que le citoyen Van-Mons doit écrire inceſſamment, à ce ſujet, au citoyen Lamétherie.

Les cinquième, quinzième, ſeizième, dix-huitième, dix-neuvième, vingtième, vingt-unième & vingt-deuxième de ces expériences appartiennent au citoyen Van-Mons.

* * *

DU PÉRIDOT,

Par J. C. LAMETHERIE.

CETTE pierre-gemme n'a pas encore été bien décrite : c'eſt ce qui m'a engagé à en donner une deſcription détaillée (1). Je ſuivrai la méthode deſcriptive que Linné a employée pour tous les objets d'hiſtoire naturelle, en me ſervant de phraſes auſſi courtes qu'il me ſera poſſible, & ſaiſiſſant tous les caracteres bien prononcés.

COULEUR : vert d'herbe.

TRANSPARENCE : très-tranſparente.

ÉCLAT : foible, peu de jeu.

PHOSPHORESCENCE : phoſphoreſcente, lorſqu'elle eſt prête à fondre.

PESANTEUR : 31,550.

DURETÉ : 1200, (la dureté du corps qui raye le verre étant 1000.)

ELECTRICITÉ : électrique par frottement.

RÉFRACTION : ſimple.

CASSURE : vitreuſe.

FUSIBILITÉ : chauffée ſeule au chalumeau, elle réſiſte à un violent coup de feu ; mais avec l'alkali, elle fond avec effervesſcence.

FORME : priſme tétraèdre, rectangulaire, aplati, ayant ordinairement une pyramide, mais quelquefois n'en ayant pas.

Les deux faces larges du priſme ſont ſtriées longitudinalement, parallèlement à l'axe du priſme ; elles ſont éclatantes.

Les deux faces étroites ſont ternes & ſans ſtries.

Souvent les quatre angles du priſme ſont abattus, ce qui lui donne huit faces, & ces nouvelles faces ſont éclatantes.

---

(1) Romé-de-Liſle avoit placé le péridot parmi les tourmalines ; j'ai commis la même erreur dans mes notes ſur la ſciagraphie.

Quelquefois ces quatre nouvelles faces font diſparoître les deux ternes, ce qui rend le priſme hexagone.

PREMIÈRE VARIÉTÉ. Priſme tétraèdre, rectangulaire, aplati. (*Fig.* 1. *Pl.* II.)

Pyramide quadrilatère, produite par une ſection ſur chaque face du priſme. Les deux faces qui correſpondent aux deux faces larges du priſme ſont quadrilatères, éclatantes, ſans ſtries; les deux autres, qui correſpondent aux côtés ternes & étroits du priſme, ſont triangulaires, ternes & ſans ſtries.

Angle des faces de la pyramide ſur les côtés du priſme, 139°. 30′.

II. VAR. Variété précédente, qui a quatre nouvelles faces rhomboïdales, produites par la troncature des angles ſolides de la réunion du priſme avec la pyramide. (*Fig.* 2.)

III. VAR. Les variétés précédentes, dont la pyramide eſt tronquée au ſommet par une ſection perpendiculaire à l'axe du priſme. Cette face eſt parallélogramme, rectangle, & terne comme les côtés étroits du priſme. (*Fig.* 3.)

IV. VAR. Priſme octogone. Les quatres nouvelles faces ſont produites par des troncatures ſur les angles du priſme tétraèdre; elles ſont éclatantes & ſtriées, ce qui fait ſix faces éclatantes, ſtriées, & deux ternes. (*Fig.* 4.)

Pyramide à neuf faces, ſans ſtries; huit de ces faces ſont trapézoïdales, produites par une ſection ſur chaque face du priſme. La neuvième eſt octogone, coupant les huit autres faces perpendiculairement à l'axe du priſme. Cette neuvième face, & les deux qui correſpondent aux côtés ternes du priſme, ſont également ternes; les autres ſont éclatantes.

V. VAR. Variété précédente, dont les deux faces de la pyramide, qui partent des côtés étroits du priſme, ſe prolongent, deviennent hexagones en coupant trois faces du priſme, & font diſparoître deux des autres faces de la pyramide, laquelle eſt pour lors réduite à ſept faces. (*Fig.* 5.)

Cette ſection étant plus profonde, ne laiſſeroit que les deux faces correſpondantes aux côtés larges du priſme, & la pyramide n'auroit que cinq faces.

VI. VAR. Variété précédente, dont les deux grandes faces hexagones ſe réuniſſent ſous un angle de 81 degrés, & font diſparoître la face du ſommet. (*Fig.* 6.)

La pyramide n'a par conſéquent que ſix faces ; elle pourroit n'en avoir que quatre.

VII. VAR. Variété précédente, dont les deux faces latérales de la pyramide font diſparoître toutes les autres, ce qui la rend dièdre. (*Fig.* 7.)

Il ſeroit poſſible que les deux faces de la pyramide, qui correſpondent aux faces ſtriées du priſme de la variété première, produiſiſſent le même effet, & fiſſent diſparoître les autres faces.

VIII. VAR. Variété quatrième, dont la pyramide à neuf faces devient à onze faces, par deux nouvelles faces, produites par une ſection de l'angle qui réunit les deux faces ternes latérales de la pyramide, avec la face du ſommet. L'angle *a* eſt de 159° 30′. (*Fig.* 8.)

IX. VAR. Variété précédente, avec quatre nouvelles faces à la pyramide, produites par des ſections ſur les quatre angles de chacune des trois faces, qui correſpondent aux côtés ſtriés du priſme. (*Fig.* 9.)

X. VAR. Priſme hexagone, dont tous les côtés ſont ſtriés par la diſparition des deux côtés ternes. (*Fig.* 10.)

Pyramide à cinq faces ; ce ſont les cinq faces des variétés VIII & IX, qui correſpondoient aux côtés ternes du priſme, qui ont diſparu.

La pyramide pourroit préſenter pluſieurs des variétés précédentes.

XI. VAR. Priſme quadrilatère (*Fig.* 11.) ou octogone (*Fig.* 12.) droit. La face ſupérieure de la pyramide coupe aſſez profondément cette pyramide pour en faire diſparoître toutes les autres faces.

On pourra encore trouver quelques autres variétés, mais qui rentreront dans celles que je viens de décrire.

La caſſure du péridot étant vitreuſe, ne laiſſe pas voir la figure de la molécule conſtituant mécaniquement la forme de cette gemme; j'en ai chauffé & jeté dans l'eau froide : la fracture m'a bien fait voir des lames qui paroiſſent perpendiculaires à l'axe du priſme; mais je n'ai pu en diſtinguer la forme : on peut la ſuppoſer rectangulaire.

L'analyſe chimique du péridot n'a pas encore été faite.

Il paroît que le péridot vient des Indes orientales, vraiſemblablement de Ceylan.

Sa gangue eſt une eſpèce de guhr ferrugineux; c'eſt en général la gangue de toutes les pierres précieuſes.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Recherches ſur les cauſes des principaux faits phyſiques, & particulièrement ſur celles de la combuſtion, de l'élévation de l'eau dans l'état de vapeurs; de la chaleur produite par le frottement des corps ſolides entr'eux; de la chaleur qui ſe rend ſenſible dans les décompoſitions ſubites, dans les efferveſcences & dans le corps de beaucoup d'animaux, pendant la durée de leur vie; de la cauſticité, de la ſaveur, de l'odeur de certains compoſés, de la couleur des corps, de l'origine des compoſés & de tous les minéraux; enfin, de l'entretien de la vie des êtres organiques, de leur accroiſſement, de leur état de vigueur, de leur dépériſſement & de leur mort; avec une planche, par J. B. Lamarck, *Profeſſeur de zoologie au Muſeum national d'hiſtoire naturelle.* 2 vol. *in*-8°. A Paris, chez Maradan, libraire, rue du Cimetière-André-des-Arcs, N°. 9. Prix, 12 liv. broché, & 14 liv. franc de port par la poſte.

EXTRAIT.

D'abord, dans une courte introduction, l'auteur rappelle les idées fondamentales que les phyſiciens ſe ſont formées de la matière en général, & des ſubſtances ſimples ou élémentaires. Or, à cet égard, l'auteur admet quatre élémens diſtincts: (la terre, l'eau, l'air, le feu), en détermine les qualités & les différences; & quoiqu'il rejette ce qu'on nomme les preuves de la décompoſition de l'air & de celle de l'eau, il n'aſſure pas que les élémens qu'il admet ſoient les ſeuls qui exiſtent; il n'aſſure pas même qu'il ſoit véritablement poſſible à l'homme de ſe procurer la connoiſſance certaine des élémens des corps; mais il prétend que, juſques à préſent, aucun fait connu n'empêche de conſidérer comme élémens les quatre ſubſtances particulières qu'il prend pour telles.

Après l'introduction, l'auteur paſſe immédiatement à l'ouvrage même, qui contient la théorie qu'il propoſe; il diviſe cet ouvrage en cinq parties.

Dans la première, l'auteur traite uniquement de la matière du feu, l'une des quatre ſubſtances élémentaires qu'il admet. Cette matière, ſelon lui, répandue par-tout uniformément dans la nature, pénétrant facilement tous les corps à cauſe de ſon extrême rarité,

& formant comme une mer immenſe au milieu de laquelle tous les autres corps ſont plongés, ainſi que toute l'atmoſphère ; cette matière, dis-je, cauſe une ſi grande diverſité de phénomènes, à cauſe des diverſes modifications dont elle eſt ſuſceptible, & des nouvelles facultés qu'elle acquiert dans chaque état de modification, que tant qu'elle ne ſera pas bien connue, toutes nos autres connoiſſances phyſiques ſeront en quelque ſorte vacillantes, & toujours aſſujetties à une ſorte de fluctuation d'opinions diverſes, auſſi peu fondées les unes que les autres. L'auteur, bien pénétré de cette idée, développe en conſéquence ſes principes à l'égard de la matière du feu, avec une étendue telle, que cette première partie de ſon ouvrage occupe en entier le premier volume.

De tous les états particuliers dans leſquels la matière du feu ſe trouve dans la nature, il en diſtingue trois principaux, qu'il eſt bien eſſentiel de connoître, ſi l'on veut rendre raiſon d'une multitude de phénomènes très-ſinguliers que produit cette matière dans chacun de ces trois états. Ainſi, il la conſidère, 1°. dans ſon *état naturel*, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle eſt libre, non modifiée, & qu'elle jouit de toutes les qualités qui ſont dans ſon eſſence ; 2°. dans ſon *état fixé*, c'eſt-à-dire, lorſqu'étant modifiée, elle fait partie conſtituante d'un compoſé quelconque ; & qu'alors, enchaînée par le réſultat de la combinaiſon, elle ne jouit d'aucune des facultés qui lui ſont propres ; 3°. dans ſon *état d'expanſion*, c'eſt-à-dire, dans l'état particulier où étant modifiée, mais libre, elle ſe délivre de l'état de modification dans lequel elle ſe trouvoit, en paſſant à ſon état naturel, avec un effort proportionné à ſon état de modification. Il faut ſuivre l'auteur dans l'expoſition de ces trois états remarquables de la matière du feu, ainſi que dans la citation des faits qui en démontrent le fondement, & qui, ſans cette conſidération, reſteront à jamais inexplicables. Il faut y étudier la théorie de la combuſtion, de l'élévation de l'eau en vapeurs, de la formation & des effets de la chaleur, &c. &c. ; & alors, on appercevra les véritables cauſes d'une multitude de faits phyſiques, qui ſe préſentent ſans ceſſe à nous dans le cours ordinaire de la vie, & que toute autre théorie n'explique qu'à l'aide des principes compliqués & de pluſieurs ſuppoſitions inadmiſſibles.

Dans la deuxième partie, l'auteur traite des phénomènes qui conſtituent ce qu'on nomme *affinité chimique*. Sur ces objets, ſes principes ſont ſi différens de ceux de tous les chimiſtes, qu'au lieu de trouver de l'affinité entre les ſubſtances qu'on dit avoir de la tendance à s'unir entr'elles (comme les acides & les alkalis), il ne voit au contraire, dans ces ſubſtances, que la faculté de ſe fournir réciproquement un moyen d'effectuer leur tendance à la décompoſition, tendance que l'auteur prouve exiſter dans tous les compoſés quelconques; auſſi, à raiſon du degré d'intimité d'union des principes, il diſtingue les compoſés en *parfaits* & en *imparfaits*. Dans les premiers, la tendance à la décompoſition n'eſt point effective; dans les ſeconds, au contraire, elle l'eſt d'une manière plus ou moins éminente; de-là, pour ces derniers, la faculté d'être, ou cauſtiques, ou ſavoureux, ou odorans.

Dans la troiſième partie, le citoyen Lamarck s'occupe de la couleur des corps, & il fait voir, par le réſultat de ſes recherches à ce ſujet, que le *feu fixé* dans les corps qui en contiennent, non-ſeulement eſt une cauſe de leurs divers degrés d'opacité; mais que l'état de combinaiſon de ce *feu fixé*, tel que ſes divers degrés de découvrement, donne lieu aux diverſes colorations de ces corps. Enfin, il établit d'une manière poſitive la ſérie naturelle des couleurs, qui n'eſt pas celle que preſente l'arc-en-ciel, & dans laquelle on voit que le vert n'exiſte pas.

Dans la quatrième partie, l'une des plus intéreſſantes de cet ouvrage, l'auteur fait l'application des principes qu'il a établis précédemment, aux principaux faits organiques. Il prouve que, dans tous les inſtans de la vie, toutes les parties de notre corps (les fluides principalement, & même les ſolides, quoique dans un degré moins éminent) ont une tendance effective à la décompoſition, qu'elles s'altèrent ſans ceſſe, & font des pertes proportionnées; mais auſſi, dans tous ces inſtans, l'aſſimilation produite par la nutrition, répare les pertes que la tendance à la décompoſition avoit fait opérer. Mais les proportions entre ces pertes & ces réparations ne ſont pas toujours les mêmes. Il faut voir, à cet égard, les développemens que l'auteur préſente ſur cet intéreſſant ſujet, & comme l'auteur entrevoit la cauſe immédiate de la fièvre, qui n'avoit pas encore été véritablement déterminée. En continuant l'application de ſes principes, l'auteur apperçoit la cauſe phyſique des différentes périodes de la vie, & de ſa ceſſation inévitable; & il la trouve dans ce principe remarquable, juſqu'alors inconnu, & qu'il démontre d'une manière inconteſtable. *L'aſſimilation fournit plus de principes fixes que la cauſe des pertes n'en enlève ou n'en fait diſſiper.*

Dans la cinquième & dernière partie, l'auteur traite de l'origine des compoſés, & particulièrement de celle de tous les minéraux. Il fait voir, contre l'opinion commune, que la nature ne tend point à former des combinaiſons, & qu'au contraire, elle s'efforce ſans ceſſe de détruire toutes celles qui exiſtent.

Enfin, il développe cette grande idée qui lui eſt propre, ſavoir que l'action organique des êtres vivans a ſeule la faculté de former des combinaiſons directes ; & il en réſulte, que toutes les ſubſtances qui compoſent le règne minéral, ſont produites par les altérations ſucceſſives qu'ont ſubies les matières compoſées qui ont fait partie des êtres vivans, & qui ſe ſont trouvé abandonnées au pouvoir de la nature, &c. &c.

Inſtruction ſur le traitement des aſphyxies par le méphitiſme, des noyés, des perſonnes qui ont été mordues par des animaux enragés, des enfans qui paroiſſent morts en naiſſant, des persoñes qui ont été empoiſonnées, de celles qui ont été réduites à l'état d'aſphyxie par le froid ; avec des obſervations ſur les cauſes de ces accidens, & ſur les ſignes de la mort réelle, pour la diſtinguer de celle qui n'eſt qu'apparente ; par Antoine Portal, *Profeſſeur d'anatomie au Muſée d'hiſtoire naturelle.* Prix, 1 liv. 10 ſols broché. Se vend à Paris, chez Quidy & Firmin-Gourdin, rue Nicaiſe, n°. 502.

Cet ouvrage eſt le réſultat d'un très-grand nombre d'obſervations de l'auteur ; il eſt écrit avec clarté ; le plan en eſt heureuſement conçu ; & on y reconnoît la touche d'un profeſſeur, dont la réputation eſt juſtement méritée.

Eſſai ſur l'utilité de la chimie en médecine ; par Pierre-Joſeph Delaville, *médecin à Cherbourg* ; 1 vol. *in*-8°. A Cherbourg, de l'imprimerie de M. A. Gignet, imprimeur-libraire, rue des Corderies ; an IIe. de la république.

L'analyſe chimique des différentes parties du corps humain, ſoit en ſanté, ſoit en maladie, doit jeter le plus grand jour ſur l'économie animale ; c'eſt ce que le ſavant auteur de ce petit écrit a très-bien développé.

Elémens de Chimie, de J. A. Chaptal, *ſeconde édition.* 3 vol. *in*-8°. A Paris, chez Déterville, libraire, rue du Batoir, n°. 16, près la rue de l'Eperon ; an 3e. de la république.

Le public connoît avantageuſement cet ouvrage ; l'auteur y a fait quelques additions, qui ne peuvent qu'en augmenter l'intérêt.

N. B. Nous eſpérons que le public apprendra avec plaiſir que nous nous diſpoſons à mettre ſous preſſe le 3me. volume in-4°. & le 5me. & 6me. vol. in-8°. des *Voyages dans les Alpes*, de M. le profeſſeur de Sauſſure ; *chez Louis Fauche-Borel, à Neuchâtel.*

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS *ſur les collines volcaniques du Briſgaw*, par DE SAUSSURE, *Profeſſeur*, page 325

Obſervations météorologiques faites à Emile (Montmorenci) pendant le mois de Février 1794 (vieux ſtyle) (13 Pluvioſe --- 10 Ventoſe, an 2e Républicain); par L. COTTE, *Membre de pluſieurs Académies*, 363

Idem, *Mai (12 Floréal --- 12 Prairial)*, 366

Idem, *Juin (13 Prairial --- 12 Meſſidor)*, 369

Mémoire ſur le Sang, dans lequel on répond à cette queſtion : Déterminer, d'après des découvertes modernes chimiques, & par des expériences exactes, quelle eſt la nature des altérations que le ſang éprouve dans les maladies inflammatoires, dans les maladies fébriles-putrides, & dans le ſcorbut; Par les citoyens PARMENTIER & DEYEUX, 372

Supplément à la Cynipédologie du chêne, inſérée dans le Journal de Nivoſe; par L. BOSC, 391

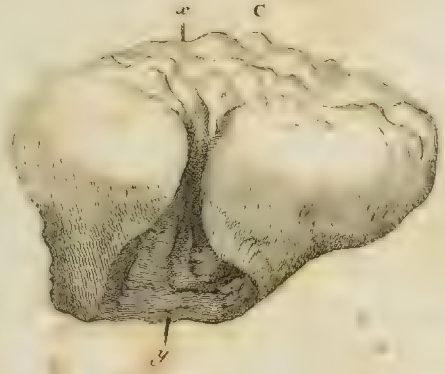
Précis des expériences faites par l'Aſſociation des Chimiſtes d'Amſterdam, ſur l'inflammation des ſulfures métalliques ſans air, telles qu'elles ont été répétées dans le laboratoire du citoyen Van-Mons; par J. B. DUBOIS, 393

Du Péridot, 397

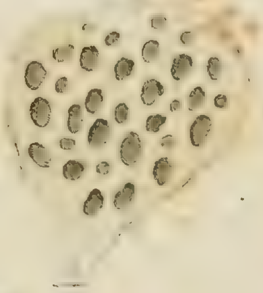
Nouvelles Littéraires, 400

NATURAL HIS

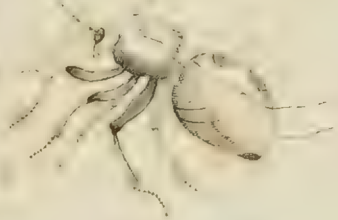
C



D



B

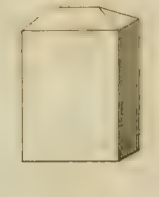


A

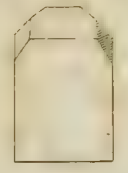
l'an 2. Floréal

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

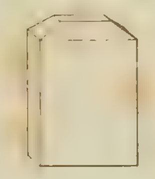
Fig. 1.



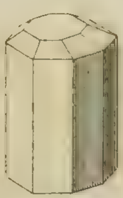
2



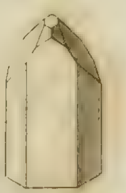
3



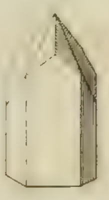
4



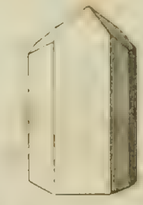
5



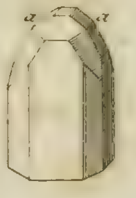
6



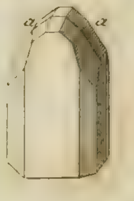
7



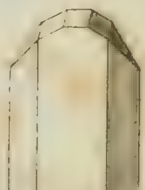
8



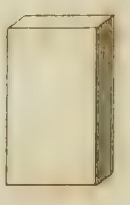
9



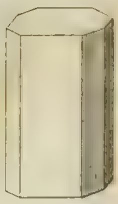
10



11



12



l'an 2. Floreal

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
Fructidor, an 2e, Ère Françoiſe.

INFLAMMATION DE L'INDIGO PAR L'ACIDE NITREUX;

Par B. G. SAGE.

L'INDIGO eſt une fécule bleue retirée de l'anil, par une eſpèce de putréfaction qu'éprouve le ſuc de cette plante, de même que toutes les fécules colorées. L'indigo eſt compoſé de matière glutineuſe & de fer combiné avec un acide congénére de celui qui conſtitue le bleu de Pruſſe.

L'indigo, ainſi que le bleu de Pruſſe, réſiſte à l'action des acides vitriolique & marin, mais l'acide nitreux fumant le décompoſe & l'enflamme.

J'ai mis dans un verre à patte deux gros d'indigo Guatimala, à demi pulvériſé ; j'ai verſé deſſus une once d'acide nitreux à cinquante degrés ; j'ai paſſé ce verre dans un ſeau de criſtal placé dans une aſſiette de verre, rempli à moitié d'eau ; je l'ai couvert d'une cloche de verre ; au bout de cinq à ſix minutes, l'acide nitreux a pénétré l'indigo, qui s'eſt bourſouflé ; des vapeurs rutilantes ont rempli la cloche. Le mélange s'eſt échauffé ; il s'en eſt dégagé des vapeurs d'un blanc jaunatre, produites par l'huile de l'indigo ; peu après il eſt ſorti du fond du verre une gerbe d'étincelles ; le tout a fini par s'enflammer, & a produit une des expériences la plus brillante que j'aye vue.

◆

SUITE DU MÉMOIRE

Pour ſervir d'explication à la diſtribution méthodique de tous les produits volcaniques.

Par le Cit. DÉODAT-DOLOMIEU.

CLASSE PREMIÈRE.

DIVISION PREMIÈRE.

GENRE PREMIER.

Laves compactes, qui ont pour baſe les roches argilo-ferrugineuſes.

LES laves de ce genre ſont les plus communes, celles qui fourniſſent un plus grand nombre d'eſpèces & de varietés, celles dont il importe principalement de bien conſtater l'état, de bien déterminer la nature, parce qu'une infinité d'autres produits volcaniques ne ſont que les réſultats des modifications différentes & ſucceſſives que le feu leur a fait éprouver.

Ces laves à baſe de roches argilo-ferrugineuſes règnent, à l'excluſion de toutes les autres, dans beaucoup de volcans; à l'Etna, par exemple; elles abondent dans preſque tous, & il n'en eſt peut-être point où elles ne ſe trouvent en quelque quantité; auſſi, étoient-elles les ſeules auxquelles on attribuât une origine volcanique, avant que je n'eus conſtaté, par beaucoup d'obſervations, que toutes les ſortes de roches, qui compoſent les montagnes primitives, peuvent ſervir de baſe aux courans enflammés, que toutes peuvent concourir à la formation de différens produits volcaniques, en ſe trouvant forcées, par leur ſituation, à participer à l'état de celles dont elles ſont voiſines, & en ſe laiſſant entraîner par elles, après avoir éprouvé le même genre de ramolliſſement.

Ce ſont principalement les laves de ce genre qui conſervent une reſſemblance preſque parfaite avec les roches qui leur ont ſervi de baſe. Cette ſimilitude eſt quelquefois ſi complète, qu'elle a autoriſé le doute où reſtent encore quelques naturaliſtes illuſtres, mais peu habitués avec les phénomènes volcaniques, ſur l'origine de différentes pierres, dont la nature paroîtroit la moins incertaine à ceux qui, ayant beaucoup obſervé les volcans brûlans, ſe ſont en quelque ſorte familiariſés avec leurs produits, & qui, par une certaine habitude du coup-d'œil, ſavent démêler ce qui appartient aux feux ſouterrains, à travers les caractères les plus équivoques.

M. Bergmann a placé les laves compactes de ce genre, qu'il a toujours nommé *baſaltes*, au nombre des produits volcaniques de nature douteuſe; & après avoir comparé attentivement & ſous tous les rapports, un morceau de baſalte de l'île de *Staffa*, au nord de l'Écoſſe, avec un trapp du mont *Henneberg*, en *Veſtrogothie*; après y avoir reconnu, & les mêmes caractères extérieurs, & les mêmes propriétés phyſiques & chimiques, & les mêmes matières conſtituantes; après avoir trouvé une pareille identité dans les baſaltes d'Iſlande, dans ceux d'Irlande, & même dans ceux du Véſuve; après avoir diſcuté avec toute la ſagacité qui lui étoit propre, les deux ſentimens oppoſés, & avoir débattu les raiſons qui les appuient, & s'étant bien aſſuré que le trapp de Suède eſt un produit de la voie humide, il en conclut que l'origine du baſalte, par la voie humide, eſt plus probable que par la voie sèche (1). Cependant, comme il avoit reconnu des indices certains de l'action du feu dans quelques-unes des pierres qui avoient été l'objet de ſon examen, & qui lui étoient venues de pays étrangers, il ſentit bien qu'elles ne pouvoient pas être conſidérées comme entièrement étrangères aux volcans. Mais embarraſſé par cette apparence de contradiction, ne voulant pas renoncer à l'opinion qu'il avoit adoptée ſur la manière d'agir des feux ſouterrains, toujours perſuadé que les produits volcaniques devoient reſſembler aux réſultats obtenus dans les opérations de nos fourneaux, auxquels il les comparoit ſans ceſſe (2); & ne pouvant pas s'imaginer qu'une pierre pût devenir fluide & couler par l'effet de la chaleur, ſans prendre une contexture vitreuſe, cet homme célèbre introduiſit l'hypothèſe d'un ramolliſſement en place de la matière du baſalte, produit par des vapeurs humides qui en auroient pénétré les couches, ſituées dans le voiſinage des volcans. Réduite, par ce moyen, à un état liquide, & ſoulevée enſuite par l'expanſion des fluides élaſtiques, la maſſe auroit coulé comme une pâte épaiſſe; elle auroit pu envelopper d'autres produits vraiment volcaniques, tels que des ſcories; & en ſe ſéchant, elle ſe ſeroit diviſée d'une manière régulière, & ſe ſeroit configurée en colonnes priſmatiques. Telle eſt la ſuppoſition à laquelle ce chimiſte illuſtre s'étoit vu forcé de recourir, pour concilier l'eſpèce d'oppoſition qu'il trouvoit entre les caractères extérieurs des baſaltes & l'empreinte du feu, qui étoit reſtée ſur quelques parties de leur maſſe; & je ne cite ſon opinion que pour mieux faire ſentir juſqu'où peut aller la reſſemblance de la lave compacte de ce genre, avec la roche qui, ſemblable au trapp de Suède, n'eſt point ſortie de ſa ſituation primordiale; avec la pierre qui, d'aucune manière, n'a éprouvé l'ardeur des feux ſouterrains; & pour convaincre qu'ils ſont bien peu ſenſibles, tous les changemens que peut avoir ſubis une lave, depuis que les volcans s'en ſont emparés, quoiqu'elle eût éprouvé, dans les foyers embraſés, la modification la plus ſingulière, & qu'elle en ſoit ſortie pour former des torrens enflammés: car il ſeroit hors de propos de diſcuter ſur un fait auſſi certain que la fluidité des laves compactes, produite par les feux ſouterrains, & d'établir à cet égard des doutes, en les fondant ſur leur reſſemblance avec les roches naturelles. Bergmann n'auroit pas combattu cette vérité, il n'auroit pas cherché à y ſubſtituer une hypothèſe forcée & invraiſemblable; il n'auroit point répugné à admettre la poſſibilité d'une fluidité ignée, qui ne dénature point la pierre qui l'éprouve; il auroit cédé à l'évidence, s'il eût pénétré auſſi ſouvent que moi dans l'intérieur des courans de laves, couverts encore de leurs laves poreuſes & de leurs ſcories; ou, qu'ayant aſſiſté à une irruption, il eût pu obſerver la marche d'un de ces torrens enflammés (1).

---

(1) *Ex hactenus dictis priſmata baſaltica, non tantum ambiguam ignis progeniem videri fateor, ſed etiam hac uſque eorumdem ortum ope viæ humidæ, quam ſiccæ, magis probabilem. Hoc tamen addere debeo, me in primis baſaltas Veſuvii, Iſlandiæ, Scotiæ, Hiberniæque reſpicere, quippe quos accuratius examinari quam aliarum regionum.*

BERGMANN, de productis vulcaniis.

(2) *Eadem operatur natura in parvis laboratoriis ac in magno globi noſtri theatro.*

BERGMANN, *ibidem.*

---

(1) Je pourrois citer beaucoup d'autres minéralogiſtes qui ont été trompés par la même ſimilitude, parmi ceux-là même qui faiſoient leurs obſervations dans des contrées où tout ce qui conſtituoit le ſol devoit leur rappeler les travaux & les ravages des feux ſouterrains; tel celui qui, revenant d'Italie, certifioit à Wallérius que les pierres dont on pavoit les rues & les chemins de Naples & de Rome, n'étoient point des laves. *A viro autem in mineralogicis verſatiſſimo audivi, eoſdem lapides non ad lavas eſſe referendos, ſed reipſa eſſe corneos ſaxoſos, colore obſcure ferreo vel pallidiori, granulis quartzoſis & baſalticis mixtos, ab omni vitrea & ſcoriacea facie atque heterogeneis particulis immixtis liberos.*

Mais pour ſuppléer à tout ce que je pourrois ajouter pour conſtater cette reſſemblance, ſur laquelle j'inſiſte, puiſque c'eſt elle qui a diviſé les minéralogiſtes d'Allemagne, je rapporterai le témoignage d'un obſervateur qui

Pour répondre à une des objections qui ont été faites, je dirai que les laves les plus récentes ne diffèrent en rien des laves les plus anciennes, lorſque celles-ci n'ont été attaquées par aucune cauſe de décompoſition ; j'ai pu, en viſitant nombre de fois l'Etna, comparer des laves de tous les âges, & je me ſuis aſſuré que ſi les produits des éruptions modernes paroiſſent plus bourſouflés, ce n'eſt que parce que les laves compactes, enſevelies ſous des laves poreuſes, y ſont inabordables pour l'obſervateur, à moins que de grands travaux ne faſſent pénétrer juſqu'au centre des courans qui les renferment. Les antiques courans, témoins des dernières révolutions du globe, ont éprouvé bien des viciſſitudes, depuis qu'ils repoſent ſur le ſol qu'ils ont envahi ; la plûpart ont été démantelés, de manière à être réduits à leurs ſeuls noyaux ; les autres ont été ouverts & morcelés dans tous les ſens.

Cependant, en diſant que les laves de ce genre ne portent pas toujours une empreinte aſſez marquée pour être inconteſtablement reconnues comme produits du feu, lorſqu'elles ſont privées des entours qui peuvent conſtater leur origine, & pour n'être pas confondues avec les produits de la voie humide ; en ſoutenant qu'elles n'ont pas pris, dans les foyers embraſés, des caractères généraux aſſez frappans pour indiquer conſtamment le genre de fluidité qu'elles ont éprouvé ; en affirmant qu'elles n'ont pas perdu les principaux caractères appartenant aux matières qui leur ont ſervi de baſe, qu'elles ne ſont, ni des verres, ni même des demi-vitrifications, je ne

---

s'eſt le plus occupé des volcans, qui a beaucoup avancé nos connoiſſances ſur les produits des feux ſouterrains, en les décrivant avec méthode & clarté, & qui avoit long-temps eſpéré trouver des caractères tranchans & certains pour diſtinguer les laves des pierres ordinaires. *Faujas*, dans ſon eſſai ſur les roches de trapp, convient « que la reſſemblance de pluſieurs eſpèces de » baſaltes avec quelques trapps homogènes, ainſi que celle de quelques » toad-ſtone avec certaines laves mélangées, ſont ſi fortes, que le natu» raliſte le plus exercé courroit riſque plus d'une fois d'être induit en erreur, » s'il vouloit prononcer ſur des morceaux qu'on lui préſenteroit iſolés dans » un cabinet ; l'analyſe même n'eſt pas toujours ſuffiſante, parce que les laves » ainſi que les trapps, étant compoſés d'élémens mélangés, qui ſont ſouvent » les mêmes, mais qui varient dans leurs proportions, l'on ne peut guères » par-là obtenir des lignes de ſéparations ».

Cet aveu de Faujas a d'autant plus de poids, & fait d'autant plus d'honneur à la véracité de ce naturaliſte, & à la ſincérité qu'il porte dans ſes obſervations, qu'il avoit d'abord cédé au torrent du préjugé, en diſant que *la matière du baſalte avoit éprouvé une demi-vitrification*. Pendant long-temps j'ai dû combattre ſon opinion à cet égard ; mais la contemplation de la nature l'a enfin ramené à mon ſentiment, parce qu'elle n'a qu'un même aſpect pour tous ceux qui la conſidèrent avec attention & impartialité.

prétends pas que toutes les laves ſoient préciſément dans l'état où ſe trouvoit la pierre dont elles ont été formées, au moment où le feu a commencé à l'attaquer. Abſtraction faite du bourſouflement, dont on retrouve ordinairement quelques veſtiges dans les maſſes d'un certain volume (1), je n'aſſure pas qu'aucune d'elles n'ait pas éprouvé quelque mutation dans ſes couleurs particulières, dans les qualités qui dépendent de la cohéſion, & dans quelques propriétés phyſiques; je dis ſeulement que le plus grand nombre n'a acquis aucun caractère nouveau qui ne puiſſe ſe trouver naturellement dans les pierres du même genre, à l'intégrité deſquelles les feux volcaniques n'auroient porté aucune atteinte; que ſi quelques laves ont acquis plus de dureté et de peſanteur ſpécifique, plus d'intenſité dans leurs couleurs, une plus forte action ſur l'aiguille aimantée, qu'elles n'en avoient originairement, ces qualités ne ſe ſont pas accrues au point de ne ſe trouver dans aucune pierre de même eſpèce, qui n'auroit pas ſubi une pareille épreuve; que ſi toutes les laves compactes ne ſont pas toujours, ſous tous les rapports, ſemblables aux bancs de pierres dont elles ont été extraites (ce qui cependant arrive ſouvent); elles pourront le plus ſouvent ſoutenir la comparaiſon avec une autre pierre du même genre, quoique abſolument étrangère aux volcans; que ſi, par exemple, beaucoup de roches de corne ceſſent de ſe reſſembler à elles-mêmes, en paſſant à l'état de laves, elles deviendront aſſez conformes avec certains trapps, pour ne pouvoir plus en être diſtinguées.

En faveur de ceux qui ſont peu familiariſés avec les produits des feux ſouterrains, je vais dire quels ſont les caractères généraux des laves de ce genre, en inſiſtant particulièrement ſur ceux qui pourroient établir quelques contraſtes avec les roches naturelles, pour qu'ils puiſſent enſuite être, ou comparés, ou oppoſés à ceux des roches de corne & des trapps; je correſpondrai ainſi, & à l'invitation & à l'exemple du célèbre Wallérius, qui montre ſes doutes ſur l'origine volcanique du baſalte, en diſant : *Si hoc verum, ſi inſuper ea lapides ad lavam numeratos & corneum intereſt maxima ſimilitudo, nonne illi omnes decepti, qui hos lapides ut vulcani ſobolem conſiderant, & calculum de ætate vulcanorum imo globi terraquei deſuper conſtruunt?* & qui ajoute : *Oro exteros mineralogos hæc dubia ſolvant, & perſuaſiſſimum ſibi habeant noſtrum corneum lapidem nunquam fuſum fuiſſe, & nunquam ut lavam conſiderari poſſe. Interea exiſtimaverim me hoc diſcurſu & proprietatibus enumeratis plenam cornei lapidis ideam dediſſe.*

---

(1) Je demande qu'on veuille bien ſe rappeler, qu'en traitant des laves compactes, je ne prétends pas que dans toute l'étendue des maſſes de celles dont il ſera fait mention dans cette diviſion, il ne s'y rencontre pas quelques poroſités dépendantes d'un commencement de bourſouflement; il ſuffit, pour les explications que je vais donner, qu'il y ait des intervalles aſſez grands où la pierre conſerve toute ſa compacité primitive, quoique j'aye ſouvent trouvé des maſſes de plus de trente pieds de longueur, où rien n'annonçoit le moindre dégagement de fluide élaſtique. D'ailleurs, je préviens que par la dénomination de *laves* j'entends toujours une pierre qui a éprouvé, dans les volcans, un genre de ramolliſſement qui lui a permis de couler, mais qui a cependant conſervé une partie des caractères de ſa baſe primitive, de manière à la faire reconnoître. Je n'appelle plus laves, ni une pierre-ponce, ni une ſcorie, ni une vitrification, quoiqu'elles ayent eu également un genre de fluidité pâteuſe, parce que, pour paſſer à ces différens états, la pierre a éprouvé des modifications qui ont influé, & ſur ſa contexture, & ſur ſa conſtitution.

Couleurs des laves de ce genre.

En faiſant abſtraction des criſtaux qui ſont dans les laves, & dont nous parlerons enſuite, je dirai que la couleur noire eſt la plus commune dans ce genre de laves; mais elle y a différens degrés d'intenſité, & on y trouve toutes les nuances qui conduiſent depuis le noir le plus obſcur juſqu'au brun, au bleu & au gris. J'ai vu quelques laves de l'Etna, qui paroiſſoient du noir le plus foncé, lorſqu'on les voyoit en maſſe, mais qui laiſſoient appercevoir une couleur verte obſcure, lorſqu'on oppoſoit à la lumière la tranche des éclats les plus minces, auxquels on trouvoit alors une ſorte de demi-tranſparence; j'en fais mention particulière, parce que la couleur verte eſt extrêmement rare dans les volcans; la grande facilité avec laquelle elle eſt altérée par la chaleur, fait paſſer ſubitement au brun les pierres à qui elle eſt naturelle.

Beaucoup de laves, bien ſechées au ſoleil, préſentent une belle couleur bleue foncée, ſemblable à celle de l'indigo; mais elles redeviennent noires lorſqu'elles ſont humectées; en général, l'intenſité & l'obſcurité de la couleur de toutes les laves, ainſi que des roches naturelles, augmentent tellement, ou par la mouillure, ou par le poli, qu'elles deviennent ſouvent méconnoiſſables. L'effet contraire arrive aux mêmes pierres, lorſqu'elles éprouvent un long deſſéchement par l'ardeur du ſoleil.

Quelques laves ſont brunes; mais cette teinte paroît dépendre preſque toujours d'un commencement de décompoſition par la voie humide, qui altère un peu le fer, & qui relâche le tiſſu de la pierre; auſſi, beaucoup de blocs qui ſont brunâtres auprès des ſurfaces, ont encore un noyau, ou noir, ou bleu.

Les laves ont fréquemment auſſi toutes les nuances du gris, ſur-tout les gris bleuâtres, ſi communs dans les ſchiſtes argileuſes; quelques-unes ſont encore de couleur gris de lin.

Différentes nuances de rouge colorent auſſi quelques laves, mais elles proviennent preſque toujours d'une calcination plus ou moins avancée ; elles ſe manifeſtent principalement à la ſurface des laves naturellement griſes, ſans que la maſſe ait éprouvé aucun autre genre d'altération ; elle n'eſt ni moins dure, ni moins compacte dans les parties qui ont été rougies, leſquelles ceſſent ſeulement d'avoir de l'action ſur l'aiguille aimantée.

La place qu'occupent les laves dans les courans dont elles dépendent, influe ſur leur couleur ; en général, leur teinte eſt d'autant plus foncée, qu'elles ſont plus éloignées du centre & plus rapprochées des ſurfaces ſupérieures. Un effet abſolument contraire arrive auſſi quelquefois, & les laves de l'extérieur ſont rouges, comme nous venons de le dire, pendant que celles de l'intérieur reſtent griſes ou noirâtres. Ces réſultats oppoſés paroiſſent dépendre de la manière dont s'eſt faite la combuſtion de la matière inflammable que j'ai dit exiſter dans les courans de lave, & qui y entretient pendant auſſi long-temps la chaleur & la fluidité ; & on en trouve l'explication dans une obſervation importante de M. *Bruël*, inſérée dans les Annales de Chimie, de Crell, en mai 1791. *Si on expoſe*, dit-il, *du ſoufre & un métal à l'action d'un feu ouvert, le métal s'oxide dans cette opération, tandis que du ſoufre, mêlé avec un oxide métallique, & fondu dans un creuſet bouché, le ſoufre déſoxide le métal.* Ainſi, ſelon que la combuſtion du ſoufre a été active ou étouffée, lente ou prompte, le fer colorant des laves eſt reſté plus ou moins oxigéné, & c'eſt toujours ſur les ſurfaces que cette déflagration s'opère.

Denſité & peſanteur ſpécifique.

En général, toutes les laves de ce genre (& ſeulement de ce genre) paroiſſent un peu plus denſes que la pierre qui leur eſt analogue, celles ſur-tout qui ont eu pour baſe la roche de corne ; mais comme cet accroiſſement, qui eſt un effet du retrait, dépend de l'intenſité & de la durée de la chaleur, & ſur-tout de la manière dont elle eſt appliquée, la peſanteur ſpécifique, qui eſt un des réſultats de la denſité, varie beaucoup dans tous les produits volcaniques, & il eſt des laves qui pèſent depuis deux mille cinq cents juſqu'à trois mille cinq cents, & au-delà.

Action ſur l'aiguille aimantée.

Toutes les laves de ce genre, qui ne portent aucun ſigne, ou de calcination, ou de décompoſition, agiſſent ſur l'aiguille aimantée, & elles poſſèdent cette propriété à un degré bien ſuperieur à celle qui appartient naturellement aux roches qui leur ſervent de baſe; la cauſe en eſt la même que celle à qui nous avons attribué l'obſcurité plus grande dans la couleur de quelques laves; elle depend de l'action du ſoufre ſur les oxides métalliques; lorſqu'il fond avec eux ſans un libre accès pour l'air extérieur, il s'oxide à leurs depens; ainſi, le fer contenu dans les roches a dû ſe déſoxider & ſe rapprocher beaucoup plus de l'état métallique, après qu'elles ont éprouvé, pour devenir laves, la longue fuſion dont le ſoufre a été le principal agent. Ce ne ſont pas cependant les laves les plus noires qui exercent toujours une plus forte action ſur l'aiguille aimantée; quelques laves griſes ont cette propriété à un degré bien ſupérieur aux laves les plus obſcures, ce qui indiqueroit que celles-ci peuvent auſſi devoir en partie leur teinte ſombre à une eſpèce de fuliginoſité qui les auroit pénétrées pendant la dilatation de l'incandeſcence, & dont on a pluſieurs autres indices. On voit encore des laves qui ont la propriete magnétique & la double action d'attirer & de repouſſer, & qui la conſervent en ſe diviſant en différens fragmens; le chevalier *Gioenni* l'a rencontrée d'une manière très-marquée dans une lave du Véſuve; mais il eſt vrai que je l'ai également reconnu dans quelques roches naturelles.

Cohéſion.

Toutes les propriétés qui dépendent de la cohéſion ſont encore très-variables dans ces laves; ſi celles qui ont eu pour baſe le trapp paroiſſent, pour la plùpart, avoir conſervé leur dureté primitive, celles qui l'ont de roche de corne ont en général beaucoup augmenté la leur, dans le genre d'epreuve que l'inflammation ſouterraine leur a fait ſubir. J'ai dit que c'étoit un des caractères de cette pierre, d'éprouver un retrait ſur elle-même par l'impreſſion de la chaleur, & que l'effet de ce reſſerrement étoit une plus forte adhérence entre les molécules; il en réſulte donc qu'un grand nombre de ces pierres, qui dans l'état ordinaire, n'auroit point étincelé ſous le choc de l'acier, font feu lorſqu'elles ſont devenues laves, & quelques-unes auſſi vivement que le ſilex; ſi elles conſervent encore alors la faculté d'exhaler une odeur argileuſe auſſi forte qu'auparavant, & qui décèle leur origine, elles y perdent ce genre de tenacité qui leur appartient naturellement; & en acquérant de la ſolidité, leur pâte a pris de la roideur & de la ſéchereſſe ; mais leur réſiſtance à la rupture ſous les coups de groſſes maſſes, n'eſt pas toujours en rapport avec la dureté qu'elles oppoſent à l'action de l'inſtrument aigu avec lequel on voudroit les érailler ; pluſieurs caſſent au contraire, d'autant plus aiſément, qu'elles ont un grain plus ſerré, & quelques-unes ſe briſent en morceaux anguleux & tranchans, preſque auſſi aiſément que la poterie bien cuite.

En général toutes les laves expoſées pendant quelque temps à l'ardeur du ſoleil, ſe rompent plus aiſément que les pierres ordinaires d'un genre analogue, parce que celles-ci réſiſtent davantage au deſſéchement, en retenant plus fortement ce qu'on pourroit appeler leur eau de criſtalliſation, que les laves ont dû perdre, & qu'elles ne recouvrent plus ; les laves ſont cependant beaucoup plus perméables à l'eau ; mais ce fluide, en les pénétrant plus promptement qu'il ne fait les autres pierres, paſſe au travers, ſans paroître y contracter aucun genre de combinaiſon. Quand on emploie pour des pavés des laves arrondies par le roulement ou par l'agitation des flots de la mer, la pratique a enſeigné qu'il falloit les arroſer d'eau pour les pénétrer d'humidité, ce qui augmente leur réſiſtance aux chocs ; ſans ce procédé, beaucoup ſe fractureroient preſque auſſi aiſément que des boules de verre, lorſqu'il faut les battre pour les égali- & les affermir.

C'eſt à cette eſpèce de rigidité acquiſe par les laves, qu'il faut auſſi rapporter une propriété que l'on trouve dans pluſieurs, & qu'elles ne partagent pas avec les roches naturelles : c'eſt de ſe rompre par le contact d'un corps froid, lorſqu'elles ont pris un certain degré de chaleur ; & il ſuffit ſouvent d'allumer un feu de paille ou de fagots au pied de la plus groſſe colonne de lave compacte, de celles dite baſaltes, & de jeter de l'eau ſur la partie échauffée, pour la rompre auſſi ſubitement qu'on rompt, par la même pratique, un tube de verre ; il faut, pour la réuſſite de ce moyen, que cette colonne ſoit bien ſaine, & qu'elle ſoit exempte de tout genre de décompoſition, qui relâcheroit la roideur de ſa fibre. J'ai vu employer cette méthode, de diviſer les plus grandes colonnes priſmatiques, dans pluſieurs pays, voiſins des grands amas de laves configurées, pour en faire des bornes, ou pour les employer à d'autres uſages d'architecture.

Le ſon.

Beaucoup de ces laves rendent, ſous le choc du marteau, un ſon ſemblable à celui du bronze, & leur maſſe éprouve alors une eſpèce de frémiſſement qui repouſſe le choc qu'on y porte, & qui annonce encore ce genre d'élaſticité rigide, dépendant de la grande liaiſon des parties; auſſi, pour peu que ces laves ayent éprouvé de relâchement dans leur agrégation, ſoit par la calcination, ſoit par la décompoſition ſpontanée, le choc s'amortit deſſus, & ne produit plus de vibrations.

Caſſure & grain.

Le genre de caſſure de ces laves varie autant que la denſité & la dureté dont elle dépend ordinairement; elle eſt, ou conchoïde, ou unie, ou inégale, ou terreuſe, & on ne ſauroit en tirer aucun caractère général ou ſpécifique, parce qu'une infinité de cauſes accidentelles peuvent la diverſifier.

J'en dirai autant du grain; il a quelquefois une telle ténuité qu'on ne ſauroit le diſcerner; alors le tiſſu, très-compacte & très-ſerré, reſſemble parfaitement à celui de la pierre de Lydie, qui eſt le trapp de la pâte la plus fine, & à laquelle on ſubſtitue quelquefois des morceaux des laves de ce genre. J'ai des laves de l'Etna extrêmement dures & compactes, dont le grain très-fin brille au ſoleil comme s'il étoit micacé, ſans cependant contenir aucunes écailles de mica; cet éclat dépend d'une eſpèce de criſtalliſation dans les petites molécules dont la maſſe eſt formée; & examinée avec une forte loupe, on y découvre, ou de petites lames, ou de très-fines aiguilles priſmatiques, à faces liſſes, qu'on reconnoît être du ſchorl, par la manière dont elles ſe comportent à la fuſion; de pareilles laves ſont à baſe de trapp (1); car celles formées de roche de corne ont un aſpect plus mat, quand par l'effet de la contraction que l'incandeſcence leur a fait éprouver, elles arrivent à montrer une pareille fineſſe de grain; mais d'autres fois auſſi le grain des laves eſt ſi gros, qu'il reſſemble à celui du grès; l'intermédiaire entre ces deux points extrême donne le grain terreux & le tiſſu ferme, quoique peu ſerré, qui appartient au plus grand nombre de laves.

Il eſt des laves qui paroiſſent parfaitement analogues à ces roches argilo-ferrugineuſes, compoſées d'un mélange de trapp & de roche de corne, dont j'ai parlé; elles ont une apparence très-compacte, une caſſure, ou pleine, ou même conchoïde, un grain dur & un tiſſu quelquefois auſſi ſerré que celui du petro-ſilex; mais elles ſont parſemées d'une infinité de petites pointillures qui paroiſſent terreuſes, & qui ne participent pas au poli luiſant que le corps de la pierre reçoit parfaitement. En examinant avec attention ces petites taches, on voit ordinairement dans leur centre un pore extrêmement petit, qui annonce cependant un commencement de bourſouflement, dont la roche de corne eſt plus ſuſceptible que le trapp; dans d'autres laves, c'eſt le fond qui paroît terreux, & les pointillures, d'une teinte plus foncée, ont le grain ſerré & luiſant.

---

(1) Beaucoup de trapps naturels ont le même aſpect luiſant; Valérius les nomme *corneus nitens*, §. 169, & il dit: *Non itaque eſt mica quam hic lapis nitet; nulla namque mica in eodem reperitur.*

En général, les laves de ce genre paroiſſent un peu plus sèches & plus âpres au toucher que les roches correſpondantes.

Caractères chimiques.

Je ne crois pas néceſſaire de paſſer en revue tous les caractères chimiques que l'on peut découvrir dans les laves; je me bornerai à dire qu'ils ſont les mêmes que dans les roches naturelles d'eſpèces corrélatives, avec les ſeules différences que peuvent y apporter une cohéſion plus forte & l'état du fer toujours moins oxigéné dans les laves, par les raiſons que nous avons données. Je ne rapporterai pas non plus les réſultats des analyſes faites par moi & par d'autres, parce qu'ils donnent des proportions qui n'ont de rapport qu'avec l'échantillon même qui a été eſſayé, & dont on ne peut rien conclure pour les laves en général, ni même pour une autre portion du même bloc. M. Bergmann convient lui-même de cette vérité, lorſqu'il dit que les baſaltes & les trapps ont les mêmes principes avec les mêmes proportions, de manière que la différence n'arrive pas à un ou deux centièmes, variation que l'on trouve ſouvent dans le même morceau de baſalte (1). Il ſuffira donc que je diſe que les laves compactes de ce genre contiennent à-peu-près moitié de leur poids de terre quartzeuſe, environ un quart de terre argileuſe, & un huitième de terre ferrugineuſe; la terre calcaire & la terre de magnéſie ſont le reſte; mais l'une ou l'autre manquent quelquefois preſque entièrement; la terre de magnéſie abonde davantage dans les laves qui exhalent l'odeur argileuſe.

Après avoir paſſé en revue les différens caractères que les laves peuvent fournir, après avoir reconnu dans quelques-unes pluſieurs propriétés nouvelles dépendantes de la chaleur qu'elles ont éprouvées, & par leſquelles elles diffèrent, ſous quelques rapports, de la pierre qui leur a ſervi de baſe, je reviendrai encore à mon aſſertion. *Le*

---

(1) *Eadem continet principia ſaxum trapp & eàdem fère proportione, adeo ut differentia vix unam alteramve centeſimam excedat, quæ variatio ſœpe in eodem baſaltæ fruſto reperitur.*

BERGMANN, *De productis vulcaniis.*

plus grand nombre des laves compactes ont conſervé une reſſemblance preſque parfaite avec les roches naturelles ; & ſi les autres laves ont pu par fois acquérir quelque accroiſſement, ſoit dans l'intenſité de leurs couleurs, ſoit dans leur denſité & dureté, ces qualités adventives ne ſurpaſſent pas beaucoup celles qui peuvent appartenir à quelques pierres du même genre, étrangères aux volcans. Telle eſt auſſi la concluſion de Bergmann, après avoir comparé, ſous tous les rapports, les laves compactes avec les trapps : *Ex allatis ſatis patere arbitror baſalten inter & ſaxum trapp maximam eſſe convenientiam* (1).

Subſtances d'apparence hétérogène renfermées dans les laves qui y ſont en grains, & criſtaux diſtincts (2).

Les laves de ce genre fourniſſent un très-grand nombre d'eſpèces, parce qu'elles renferment beaucoup de diverſes ſubſtances qui paroiſſent différer de la nature de la baſe où elles ſont contenues. Ce que j'ai dit en parlant des criſtaux diſtincts qui ſe trouvent dans les roches primordiales, les raiſons que j'ai déduites pour prouver que les molécules propres à les conſtituer ont dû s'y raſſembler par l'effet de l'attraction agrégative, peuvent auſſi s'appliquer aux criſtaux contenus dans les laves; mais je dois remarquer que ces petits corps, d'apparence hétérogène, ſont beaucoup plus communs dans les produits volcaniques que dans les produits immédiats de la grande precipitation; & c'eſt principalement dans cette abondance que conſiſte la plus grande & même la ſeule différence bien apparente que j'aye obſervée entre les pierres qui ſortent des foyers embraſés, & celles du même genre qui, repoſant encore dans leur ſituation natale, ſe trouvent naturellement placées plus à la portée de nos recherches; c'eſt le ſeul caractère un peu tranchant que j'aye pu découvrir, lorſque, par une conſidération generale, j'ai voulu les comparer, & que j'ai fait la recherche de tout ce qui pouvoit les diſtinguer; car quoique j'aye trouvé dans les roches argilo-ferrugineuſes preſque toutes les ſubſtances qui ſe montrent en criſtaux dans le corps des laves, & dont je me ſers pour en déterminer les eſpèces, je dois avouer que ces criſtaux y ſont dans une quantité infiniment moindre, & j'ai dû remarquer que ceux qui abondent le plus dans les réſultats de la fluidité ignée, ſont les moins fréquens dans les roches primitives qui ont les mêmes baſes. Cette ſorte de diſparité, qui n'exiſte que ſous ce ſeul rapport, mérite une attention particulière, & autoriſe differentes conjectures.

---

(1) Toujours embarraſſé par cette parfaite reſſemblance entre les baſaltes & les trapps, & cependant preſſé par les preuves tirées des circonſtances locales pour reconnoître l'origine des laves qu'il nomme baſalte ; forcé par de plus mûres réflexions à ne plus leur refuſer la fluidité ignée, mais trompé par des échantillons qui lui ont fait croire que les volcans modernes ne produiſoient plus de laves dont la compacité & les caractères extérieurs fuſſent comparables à ceux des laves anciennes, Bergmann arrive à une autre concluſion, qui ſe rapproche encore de mon opinion ſur la principale cauſe de fluidité des courans. *Si vero*, dit cet illuſtre chimiſte, *priſmata baſaltica a lava fuſa derivantur, illis certe temporibus, quæ cognitorum annalium limites excedunt, horum geneſis peculiari obtemperaverit virtuti, nunc ſublatæ, quæ materias ratione compoſitione ab hodiernis lavis parum differentis, adeo tenuiter liquefecit, ut omnes evanuerunt bullæ, & ſub refrigeratione regulares ortæ fuerint figuræ, idque ſine vitrea indole, quam modico jam igne recipit.*

Depuis long-temps j'annonce la néceſſité de recourir à cette cauſe particulière, *virtus peculiaris*, pour donner aux laves compactes un genre de fluidité qui leur permette de couler ſans les bourſoufler, ni les rendre vitreuſes, quoiqu'une chaleur très-médiocre puiſſe enſuite les aſſimiler aux verres ; *idque ſine vitrea indole, quam modico jam igne recipit*; & cette cauſe, je crois l'avoir trouvée dans la même ſubſtance combuſtible, qui entretient auſſi long-temps leur chaleur & leur inflammation.

Je retrouve une conjecture preſque ſemblable dans la vingt-quatrième lettre de M. Troïl, ſur l'Iſlande ; ce ſavant voyageur, qui vouloit répondre à la commune objection contre l'origine volcanique du baſalte, motivée ſur ce qu'ils ſont extrêmement fuſibles, & que cependant ils ne ſont pas vitrifiés, dit : « Peut-on juger par une expérience en petit, avec le chalumeau, des » opérations en grand ? ne ſe pourroit-il pas qu'une matière hétérogène, ignorée » de nous, ſe fût introduite dans la grande maſſe, & en eût empêché la vitrification, quoique nous ne puiſſions pas dire en quoi aura conſiſté ce corps étranger ? »

(2) Je prie de vouloir bien ſe reſſouvenir que je ne parle point ici des criſtaux qui ſont venus poſtérieurement occuper les cavités des laves, & qui y ont été portés par l'infiltration ; tels ceux de ſpath calcaire, de zéolite, &c. : de ceux-ci, il en ſera fait mention dans la quatrième claſſe.

Il s'en faut de beaucoup, ſans doute, que nous connoiſſions toutes les matières qui conſtituent les montagnes; il y exiſte ſûrement un grand nombre de ſubſtances qui exerceront, dans tous les temps, la ſagacité des obſervateurs, & dont la découverte ſucceſſive animera leur zèle & ſoutiendra leur ardeur. Mais ſe pourroit-il qu'il y eût ſur la ſurface du globe toute une claſſe de roches qui, relativement au genre de criſtaux qui y ſeroient inclus, ſeroient en tout ſemblables à celles que les volcans mettent au jour; qui contiendroient, par exemple, des grenats blancs en auſſi immenſe quantité; qui occuperoient des eſpaces aſſez grands pour correſpondre à l'étendue des courans de laves, & qui auroient cependant échappé juſqu'à préſent à toutes les recherches de ceux qui s'adonnent à l'étude des montagnes, & qui les ont viſitées avec un très-grand détail? car ce n'eſt pas un volcan particulier qui donne ces matières rares par-tout ailleurs que dans les déjections; ce n'eſt pas aux accidens momentanés d'une irruption qu'elles appartiennent; quelques-unes ſe trouvent dans preſque tous, & ont été produites pendant toute la durée de leur inflammation. Les roches analogues devroient donc ſe trouver dans beaucoup de montagnes, & y occuper beaucoup d'eſpace, ſi aucune cauſe particulière ne les avoit reléguées parmi les ſubſtances plus immédiatement ſoumiſes à l'action des feux ſouterrains, & n'eût fixé leur ſituation dans les profondeurs que peuvent ſeuls atteindre les progrès de l'inflammation; comme ce ſeroit plutôt écarter que réſoudre la queſtion, que de ſe reſtreindre à dire que nous trouverons peut-être, dans les montagnes mieux obſervées, des roches qui pourront, ſous tous les rapports, s'aſſimiler avec les laves, & qui leur reſſembleront autant par la nature des criſtaux qu'elles contiendront, que les roches argilo-ferrugineuſes ordinaires leur reſſemblent déjà par la nature de leur baſe; comme ni mes recherches, ni celles d'aucun autre lithologue ne m'ont donné connoiſſance de l'exiſtence d'aucune montagne ou portion de montagne qui fût formée d'une roche à baſe de trapp, ſervant de matrice, ou à des ſchorls noirs ſemblables à ceux des volcans, ou à des grenats blancs, ou à des chryſolites, & contenant ces ſubſtances dans une quantité relative à celle renfermée dans les laves: je ne ſaurois me perſuader que l'abondance de ces ſubſtances dans les volcans ne tienne pas à une cauſe qui auroit des rapports plus ou moins prochains avec celle qui entretient leur inflammation, ou qui ſeroit liée à quelques-unes des circonſtances d'où dépendent les phénomènes volcaniques.

Quoique Bergmann n'ait point abordé cette queſtion d'une manière auſſi directe que je le fais, & qu'il ne l'ait point ſaiſi ſous le même rapport, il s'eſt cependant occupé de la génération de ces criſtaux, & il a cherché à l'expliquer; mais quelque prépondérance que puiſſe avoir l'opinion d'un homme auſſi éclairé, je ne crois pas néceſſaire d'employer beaucoup de raiſons pour combattre l'hypotheſe à laquelle ce chimiſte illuſtre accordoit ſon ſuffrage; elle ſuppoſe que ces criſtaux ſeroient nés dans une autre matrice, & auroient été introduits dans la maſſe rendue fluide par la grande incandeſcence (1); elle laiſſe toujours à expliquer, où & comment ces criſtaux ſe ſeroient formés avant d'être apportés dans la matière en fuſion; & loin de lever aucune difficulté, elle en ajoute de nouvelles ; car comment imaginer que ces criſtaux ayent pu s'introduire dans les laves, & s'y répartir également & auſſi régulièrement qu'ils s'y trouvent ? D'ailleurs, il ſuffit d'examiner avec quelque attention les baſes qui les contiennent, pour ſe convaincre qu'ils n'y ſont point étrangers ; il ſuffit de ſuivre les progrès de leur développement & de leur accroiſſement, depuis le moment où, à peine ébauchés, ils ſe diſtinguent difficilement de leur matrice, juſqu'à ce qu'ils ayent acquis les formes les mieux prononcées & les plus régulières, pour être convaincu qu'ils ſont nés, qu'ils ſe ſont accrus dans la pâte même qui les renferme, & qu'ils s'y ſont formés par la force d'attraction qui a raſſemblé les parties ſimilaires. Enfin, ce n'eſt point l'exiſtence dans les laves des criſtaux d'apparence hétérogène, qui forme la difficulté, puiſqu'il s'en trouve de pluſieurs ſortes dans les roches d'un genre analogue à celle qui leur ſervent de baſe, & j'ai déjà cherché à expliquer l'origine de ceux-ci ; mais c'eſt l'abondance de quelques eſpèces particulières dans les laves, qui forme contraſte avec leur abſence totale dans les roches ordinaires.

---

(1) *Heterogenea lavis immixta nuper pura memoravimus, ſed tantummodo criſtalliſata, qualia ſunt granatica polyëdra, & ſcheorlacea, tam lamellari quam priſmatica forma prædita; talia ſunt, ut de illis dubitari poſſit, utrum in ipſa maſſa ubi jam reperiuntur fuerint genita, an vero ex alia matrice divulſa eidemque inſerta?....... Cæterum ponderatis præcipuis rationibus quæ ſub hoc examine pro utraque ſententia mihi in mentem venerunt, poſteriorem ad fidem longe proniorem, me quidem judice, videri fateor.*

BERGMANN, *De productis vulcaniis.*

D'autres naturaliſtes ont ſuppoſé que ces criſtaux ſe ſeroient formés dans les laves pendant leur fluidité. Je ne chercherai point à affoiblir cette troiſième hypothèſe, en diſant que ceux qui l'ont ſoutenue ont toujours ſuppoſé que les laves étoient des vitrifications, & qu'ils l'ont ainſi fondée ſur une erreur ; au contraire, je lui donnerai toute la vraiſemblance dont elle eſt ſuſceptible, en établiſſant ainſi la queſtion : Ne ſeroit-il pas poſſible que le raſſemblement en criſtaux réguliers des molécules propres à former, ſoit le grenat blanc, ſoit le ſchorl noir, ou la chryſolite, ſe fût fait pendant que la liquéfaction de la lave ſuſpendoit les effets de la cohéſion dans toute la maſſe, & donnoit aux molécules la liberté de ſe mouvoir, dont elles ont pu profiter pendant tout le temps qu'a duré la fluidité, pour ſe dégager du milieu, où elles étoient éparſes, & pour ſe réunir ? la criſtalliſation de ces ſubſtances n'auroit-elle pas pu s'opérer alors de la même manière que je l'ai expliqué pour les roches qui ſe ſont coagulées après la grande précipitation, en admettant que l'agrégation régulière s'étoit faite dans celles-ci, entre l'inſtant où des molécules de différentes eſpeces, abandonnées par le diſſolvant, avoient pu ſe combiner entre elles, & celui où la maſſe s'étoit conſolidée, & que ces mêmes molécules intégrantes étoient primitivement conſtituées dans la matière des laves, & qu'il ne leur falloit plus que prendre des places de prédilection, pour former des criſtaux de différente nature ?

Cette apparence d'analogie a un aſpect ſéduiſant auquel j'ai réſiſté avec d'autant plus de peine, que j'ai connoiſſance de criſtaux qui

ſe

ſe ſont formés dans le fond des creuſets de verrerie, lorſque la matière propre à faire le verre y avoit été tenue long-temps dans un état de fuſion tranquille; mais je me ſuis préſervé de ſon illuſion, en obſervant que la fluidité des laves eſt toujours tellement épaiſſe, tellement tenace, tellement conſiſtante, qu'il n'auroit pas été poſſible aux molécules intérieures de vaincre une pareille réſiſtance & de changer de ſituation par le ſeul effort des tendances particulières, pour prendre les places de prédilection, qui produiſent les agrégations régulières. Cette opération exigeoit d'elles une liberté dans leurs mouvemens, que ne peut permettre une pâte auſſi épaiſſe & auſſi viſqueuſe (1): d'ailleurs, les laves qui ſe ſont coagulées au moment même où elles ont débouché hors du volcan, contiennent ces criſtaux en auſſi grande quantité, auſſi gros & auſſi bien configurés que celles qui ont conſervé le plus long-temps leur fluidité; ces criſtaux ſe trouvent également dans les courans qui n'ont produit que des ſcories, & dont l'agitation inteſtine tend plutôt à détruire qu'à produire des corps réguliers; & enfin, des blocs de pierres lancés iſolés par les volcans, & portant avec eux des preuves certaines qu'ils n'ont pas éprouvé un degré de chaleur capable de cauſer le moindre changement dans leur conſtitution, telles que les fourniſſent les criſtaux de ſpath calcaire tranſparent, qui leur ſont adhérens, ou qui occupent leurs cavités; ces blocs intacts, dis-je, & abſolument tels qu'ils étoient lorſque les vapeurs élaſtiques les ont arrachés à la ſituation où ils avoient pris naiſſance, bien long-temps avant que les feux ſouterrains n'euſſent répandu le déſordre dans leur entour, ſont formés de roches ſemblables, par leur compoſition, à celles des laves qui ont fait naître cette queſtion.

Une infinité d'autres obſervations de détail, qui trouveront place ailleurs, m'ayant aſſuré que les criſtaux de toutes eſpèces, renfermés dans les laves, ſubſiſtoient dans les matières qui ont fait la baſe des produits volcaniques, avant qu'elles ne fuſſent attaquées par les progrès de l'inflammation; ayant remarqué que tous ces criſtaux avoient pu ſe conſerver dans leur matrice rendue fluide, quoique pluſieurs eſpèces fuſſent de la plus grande fuſibilité, puiſque la chaleur qui occaſionnoit le mouvement progreſſif de la lave n'arrivoit pas juſqu'au degré néceſſaire pour les faire diſparoître dans la pâte, en les y aſſimilant par une vitrification commune à toute la maſſe ; ayant reconnu que dans le cours ſouvent rapide de ces torrens enflammés, ces criſtaux n'avoient point ſouffert dans leurs formes, & s'étoient maintenus auſſi entiers que les grains de quartz qui ſe trouvent dans l'argile, lorſque, imbibée d'eau, elle devient pâteuſe, & coule à la manière des liquides; & bien que la plûpart des déjections volcaniques nous faſſent préſumer que les entrailles de la terre, juſqu'aux profondeurs où pénètrent les feux volcaniques, ne contiennent rien de bien eſſentiellement différent de ce qui ſe rencontre dans nos montagnes, j'ai imaginé qu'il ſe pourroit cependant que les roches, renfermant les ſubſtances propres à alimenter l'inflammation ſouterraine, euſſent les mêmes baſes, ſans être en tout point ſemblables à celles qui ſont plus rapprochées de nos obſervations ; j'ai cru qu'il ne ſeroit pas hors de toute vraiſemblance que les mêmes circonſtances qui ont placé dans ces profondeurs une grande abondance de matières combuſtibles, euſſent auſſi, par quelques moyens, facilité l'agrégation régulière dans les maſſes qui avoient reçu dans leur ſein ces ſubſtances inflammables, & que la préſence de celles-ci eût ſuſpendu pendant plus long-temps la coagulation de la portion du grand dépôt à laquelle elles s'étoient réunies; j'ai ſuppoſé que les mêmes cauſes qui ont raſſemblé dans ces cavités immenſes, où l'inflammation ſubſiſte depuis pluſieurs milliers d'années, une quantité incalculable de ſoufre ou de pyrites, lorſque ces matières ne ſe rencontrent jamais dans le genre de montagnes compoſées de roches argilo-ferrugineuſes en aſſez grande abondance pour entretenir une déflagration durable, pouvoient auſſi influer ſur cette autre ſingularité remarquable, & contribuer à rendre communes, dans l'intérieur du globe, d'autres ſubſtances rares dans les montagnes élevées ſur ſa ſurface ; c'eſt-à-dire, en deux mots, que ſi les laves ont cette particularité de contenir un plus grand nombre de criſtaux que les roches ordinaires, d'en renfermer de pluſieurs eſpèces qui ſe trouvent rarement ailleurs, ou même qui ne s'y rencontrent pas, & en général, de les avoir mieux configurés qu'ils ne ſont dans d'autres baſes, la cauſe doit dépendre d'une circonſtance qui aura facilité l'agrégation régulière, & que cette circonſtance particulière peut être le mélange d'une certaine quantité de ſoufre dans la matière première des laves, qui en ayant retardé la coagulation, auroit facilité la réunion plus complète des molécules intégrantes préexiſtantes ; je reviens donc toujours au ſoufre, tantôt pour lui attribuer la nouvelle fluidité de la maſſe où il eſt incorporé, lorſque la chaleur s'élève au point de la ramollir, tantôt pour faire dépendre le retour de la coagulation des laves de ſa diſſipation opérée par l'incandeſcence, & maintenant pour lui accorder la faculté d'avoir facilité la formation de ces petits corps régulièrement agrégés, & de les tenir tellement écartés, que ſans participer à la fluidité de leur matrice, ils cèdent au mouvement qui lui eſt imprimé, & s'y trouvent de nouveau encaſtrés preſque dans les mêmes places qu'ils ont occupés, lorſque la coagulation & le refroidiſſement y occaſionnent un retrait. J'ai été confirmé dans cette conjecture, en voyant quelquefois des grenats blancs très-réguliers & très-intacts, renfermés dans des laves très-compactes, ne pas remplir exactement toute la capacité du moule qu'ils avoient imprimés dans leur matrice, de manière qu'il y avoit un vide entre eux & les parois de la cavité qu'ils occupoient, ce qui leur permettoit de vaciller, & même de ballotter. Il faut donc, ou que le grenat, depuis qu'il eſt configuré, ait diminué de volume, ce qui n'eſt pas probable, vu l'intégrité du criſtal; ou bien que la matrice ait éprouvé une contraction inégale ſur elle-même, & ſe ſoit ainſi écartée du corps, dont l'agrégation s'étoit faite dans ſon ſein, bien long-temps avant que la chaleur ne lui eût rendu cette dernière fluidité.

---

(1) C'eſt par une ſemblable objection que Bergmann attaque cette hypothèſe. *Ut via ſicca criſtalli oriantur, tenuis requiritur maſſæ fuſio, alia enim particulæ in ordine ſimetrico quærendo impeditus. Jam vero ambiens lavæ ſubſtantia imperfectam prodit fuſionem, & mediocri igne longe melius colliqueſcit, unde colligere licet, granatis & ſchœrlis criſtalliſandis neceſſarium defuiſſe gradum, & forte dubium eſt, num in ipſo ſpeculi cauſtici foco talem recipere queant fluiditatem, ut ſub refrigeratione determinatas ſuſcipiant formas.*

Les ſubſtances principales qui ſe trouvent en grains diſtincts dans les laves de ce genre, ſont au nombre de huit: le feld-ſpath, le ſchorl noir, dit volcanique, l'horn-blende, le ſchorl vert, le grenat coloré, le grenat blanc, la chryſolite & le mica.

Ces ſubſtances différentes ne ſe rencontrent pas indiſtinctement dans tous les volcans; quelques-unes ne règnent qu'à l'excluſion des autres, & pluſieurs ſont particulières à certains volcans, & même à certaines irruptions, & ne reparoiſſent plus enſuite.

Le feld-ſpath, le ſchorl & la chryſolite ſont en immenſe abondance dans les laves de l'Etna; l'horn-blende y eſt extrêmement rare, les deux eſpèces de grenats, le ſchorl vert & le mica, n'y paroiſſent jamais. Le grenat blanc, l'horn-blende & le ſchorl vert ſont les ſubſtances qui prédominent dans le Véſuve, mais qui ne ſe trouvent plus dans les volcans des champs Phlégréens, ni dans ceux d'*Iſchia*, quoique extrêmement voiſins, quoique occupant la même contrée, ſans l'intermédiaire d'aucune chaîne de montagnes; ces trois mêmes ſubſtances ſe retrouvent encore avec une grande abondance dans les volcans des campagnes de Rome, dans ceux de la province, dite patrimoine de S. Pierre; & le volcan de la *Tolfa*, élevé au milieu de ceux-ci, ne les a jamais mêlées à ſes produits. Dans les très-anciennes productions du Véſuve, on trouve fréquemment des chryſolites; elles ſont extrêmement rares dans les modernes.

Il eſt une autre obſervation générale qui me paroît encore importante à faire ſur les ſubſtances renfermées dans les laves, pour s'être primitivement formées dans les roches qui leur ont ſervi de baſe; elle porte ſur leurs différentes aſſociations entre elles, & elle peut fournir quelques lumières ſur la nature particulière de ces ſubſtances & ſur les modifications de compoſition auxquelles nous devons l'origine de celles qui diffèrent entre elles, tant par la forme que par d'autres qualités phyſiques, quoique paroiſſant compoſées des mêmes alimens. Le feld-ſpath s'aſſocie le plus ordinairement au ſchorl; très-ſouvent leurs criſtaux s'entre-croiſent, ſe groupent, ſe pénètrent mutuellement; on ſuit les progrès de leur formation contemporaine, en voyant qu'ils laiſſent alternativement leur empreinte les uns ſur les autres; & cependant, quoique les deux eſpèces ayent pris naiſſance dans une baſe très-ferrugineuſe, la compoſition de l'une a admis beaucoup de fer, & l'autre l'a rejeté. La chryſolite ſe joint ſouvent au ſchorl & au feld-ſpath, qu'ils ſoient réunis ou ſéparés.

Le feld-ſpath, au contraire, exclut toujours le grenat de toutes les laves où il ſe trouve; il ſemble que l'une de ces ſubſtances ait été faite avec les mêmes compoſans qui auroient pu ſervir à la conſtitution de l'autre, à quelques modifications près, ce qui fait qu'elles ne pourroient ſe trouver enſemble. Le grenat blanc eſt auſſi ſouvent aſſocié à l'horn-blende, que le feld-ſpath l'eſt au ſchorl noir; mais la chryſolite ne ſe réunit pas à ceux-là; c'eſt le ſchorl vert qui la remplace, &c. En jetant un coup-d'œil ſur les différentes eſpèces de laves, nous ferons remarquer les autres particularités de ces aſſociations.

GENRE PREMIER.

ESPÈCE PREMIERE.

Laves d'apparence homogène.

Les pierres d'apparence homogène ſont bien moins communes dans les volcans que dans les montagnes primitives, quoique la formation de la matière première des laves doive être de la même époque, ainſi que nous l'avons dit, & appartienne à la même cauſe qui a produit les autres roches; mais il paroît, comme nous venons de le remarquer, qu'il s'y eſt rencontré des circonſtances particulières qui ont favoriſé l'agrégation régulière; auſſi, les laves de cette eſpèce ſont-elles peu abondantes; on pourroit même les réduire à une quantité extrêmement petite, ſi on en excluoit toutes celles dans leſquelles un examen ſcrupuleux feroit découvrir, ou des lames, ou des grains appartenans à d'autres ſubſtances.

Tous les caractères généraux que j'ai attribués aux laves de ce genre ſont particulièrement applicables à celles de cette eſpèce, où les variétés naiſſent de la diverſité des teintes & de quelques différences dans la denſité, la dureté, la caſſure, le grain, &c.

Quelques laves de cette eſpèce ſont comme tigrées par des taches d'une teinte différente de la couleur du fond, & ordinairement plus obſcures ; elles n'ont aucune forme bien déterminée, quoique le plus ſouvent rondes ; elles ont juſqu'à trois & quatre lignes d'étendue ; la pâte, dans le lieu qu'elles occupent, n'a pas une contexture particulière, mais elle eſt plus dure, & reçoit un poli plus vif.

GENRE PREMIER.

ESPÈCE SECONDE.

Laves avec des lames et criſtaux de feld-ſpath.

Cette eſpèce eſt une des plus abondantes qu'il y ait dans les volcans : elle forme plus de la moitié des laves de l'Etna ; les variétés y ſont infinies, parce que, outre celles qui dépendent de tous les caractères accidentels de la baſe, il en eſt d'autres qui s'établiſſent ſur le nombre, la grandeur, la couleur, la forme, la contexture des criſtaux de feld-ſpath qui y ſont inclus.

On pourroit diviſer cette eſpèce en trois ſéries, qui ſeroient d'abord très-diſtinctes entre elles, & qui finiroient par confondre leurs caractères ; la première renfermeroit les laves qui ne contiennent le feld-ſpath que ſous forme de lames, confuſément éparſes, ſans qu'elles ſe réuniſſent pour compoſer des criſtaux diſtincts. Ces lames de feld-ſpath, dont on peut ſuivre l'accroiſſement progreſſif dans une ſuite d'échantillons qui les montrent depuis le moment où elles deviennent perceptibles, juſqu'à ce qu'elles ayent acquis quatre lignes d'étendue, ſont ordinairement de même couleur que leur baſe, de manière que, ſans le luiſant qui leur eſt particulier, elles ne pourroient être diſtinguées, & ce luiſant n'eſt bien apparent que dans les caſſures fraîches ; le poli donné à la maſſe le confond avec le luſtre de la baſe, & rend à la pierre l'apparence homogène. Ces lames, diſperſées dans la pâte, y ſont plus ou moins nombreuſes ; elles y ſont même quelquefois tellement abondantes, qu'elles maſquent la baſe qui les contient ; & par leur entrelaſſement, elles donnent à la lave une apparence de granit ; ces laves, d'un aſpect ſpathique, ſont très-communes à l'Etna.

Dans la ſeconde ſérie, ſeroient les laves où ces mêmes lames, raſſemblées & appliquées les unes ſur les autres, forment des criſtaux diſtincts plus ou moins réguliers & de différentes figures, mais encore de même couleur que leur baſe ; quelquefois ces criſtaux ſont comprimés de manière à n'avoir qu'une demi-ligne d'épaiſſeur, ſur une étendue de quatre à ſix lignes ; ils ſe trouvent aſſez ordinairement tous diſpoſés dans le même ſens, & donnent à la maſſe une tendance à ſe rompre dans la direction de leurs lames ; alors la caſſure de la maſſe les préſente ſur leur plat ; ils en couvrent à-peu-près toute la ſurface, & ils paroiſſent conſtituer preſque la totalité de la pierre ; mais lorſque la caſſure ſe fait dans la direction oppoſée, on ne voit plus que la tranche très-mince de ces criſtaux, qui ſe montrent ſous la forme d'aiguilles, en ſi petit nombre & ſi peu apparens, qu'on pourroit douter que l'échantillon rompu appartînt à la même maſſe.

La troiſième ſérie ſeroit pour les criſtaux qui ſe diſtinguent de leur baſe par la diverſité de leurs couleurs ; dans celle-ci, le feld-ſpath paroît plus épuré, ſa caſſure eſt ordinairement plus vitreuſe, ſes formes plus régulières ; il eſt moins empâté avec ſa baſe, il lui eſt moins adhérent ; il eſt le plus ſouvent opaque, mais quelquefois auſſi il eſt parfaitement tranſparent ; les laves qui les renferment repréſentent tous les genres de porphyres, depuis ceux qui ont les pointillures les plus fines, juſqu'à ceux que l'on nomme ſerpentins, à cauſe de leurs grandes taches.

Nous avons dit que les laves de ce genre éprouvoient des modifications dans leurs couleurs, relativement à leur poſition dans les courans ; dans aucune eſpèce, ces modifications ne produiſent des effets auſſi marqués que dans celle-ci ; la baſe des laves qui avoiſinent les ſurfaces acquièrent ordinairement plus d'obſcurité dans leurs teintes : celles qui éprouvent la plus légère calcination deviennent rouges ; le fer, qui eſt la cauſe de ces mutations accidentelles, n'eſt point eſſentiel à la conſtitution du feld-ſpath : s'il s'y trouve mélangé, c'eſt toujours en moindre quantité que dans la baſe ; tous les changemens qu'il éprouve dans l'état de ſon oxigénation n'ont donc preſque aucune influence ſur les criſtaux qui conſervent leur teinte primitive & deviennent alors diſtincts du fond dans lequel l'uniformité de couleur auroit pu les confondre. L'effet de la chaleur eſt auſſi de blanchir le feld-ſpath, & même de le rendre tranſparent avant de fondre, & nombre de fois j'ai vu des courans dont le centre étoit occupé par des laves griſes avec des criſtaux opaques de même teinte ; mais dans les laves voiſines des ſurfaces, la couleur du fond s'obſcurciſſoit d'autant plus, que celle du feld-ſpath s'éclairciſſoit en acquérant de la demi-tranſparence ; & des échantillons pris dans des ſituations différentes, pouvoient avoir une telle diſſemblance entre eux, qu'on ſe ſeroit difficilement perſuadé qu'ils euſſent des relations auſſi intimes ; c'eſt par cet effet que beaucoup de laves, qui auroient naturellement appartenu à la ſeconde ſérie, entrent dans la troiſième.

Dans cette eſpèce, j'ai trouvé quelques laves dont la pâte griſe renfermoit des lames & des criſtaux de feld-ſpath rougeâtre.

GENRE PREMIER.

ESPÈCE TROISIEME.

Laves avec des criſtaux de ſchorl noir volcanique.

Le nombre des ſubſtances déſignées par la dénomination de ſchorl, s'élève à plus de douze ; toutes ſont cependant eſſentiellement différentes entre elles, tant par la conſtitution de la molécule intégrante que par ſa forme. L'eſpèce de ſchorl, dont je parle ici, appartient particulièrement aux matières volcaniques, & ne ſe trouve avec quelque abondance que dans les déjections des volcans ; une ſeule fois je l'ai rencontré dans une roche qui m'a paru étrangère à l'inflammation ſouterraine ; juſqu'à préſent, à l'exemple des autres minéralogiſtes, je l'avois confondu avec les autres ſchorls de même couleur que lui ; mais ayant reconnu qu'il n'a avec le ſchorl lamelleux, qui ſe trouve également dans les laves, aucun rapport, ni dans ſa compoſition, ni dans ſa forme, ni dans ſa contexture, j'ai cru qu'il falloit le diſtinguer d'une manière préciſe : je l'appelle donc ſchorl noir volcanique ou des volcans (1), non que ce ſoit une cauſe volcanique qui le produiſe, mais parce que c'eſt un effet des volcans qui nous l'a fait connoître, & qui nous le procure avec abondance. Je ne déſignerai plus le ſchorl noir lamelleux que ſous le nom de *horn-blende*, que lui donnent les Allemands, & qu'il doit à ſa contexture.

Le ſchorl des volcans qui reſſemble à l'horn-blende par ſa couleur, par la groſſeur ordinaire de ſes criſtaux, & par une apparence de conformité dans ſes figures, s'en diſtingue pourtant aiſément par ſa contexture compacte & par ſa caſſure vitreuſe ; il ſe fond aiſément au chalumeau, ſans bouillonner ni bourſoufler, & donne un verre noir très-luiſant, au lieu que l'horn-blende bouillonne & produit une ſcorification bourſouflée. Ces caractères ſuffiſent pour ne pas les confondre lors même que les criſtaux de l'un & de l'autre ſont inclus dans les laves, de manière à ne pouvoir pas apprécier leurs formes particulières. Je parlerai plus en détail de la figure ordinaire de ces ſchorls, lorſque je les conſidérerai comme criſtaux iſolés, en traitant le genre ſixième de la ſeconde diviſion ; je dirai ſeulement ici que le volume de ces criſtaux ne ſurpaſſe pas ordinairement neuf lignes de longueur & trois ou quatre d'épaiſſeur.

---

(1) La Métherie a propoſé d'appeler ſimplement *volcanite* cette eſpèce de ſchorl.

Ces criſtaux de ſchorl, quoique extrêmement communs dans les laves de certains volcans, s'y trouvent rarement ſeuls, & les eſpèces où ils ſont aſſociés à d'autres ſubſtances ſont beaucoup plus communes que celle-ci.

Ce ſchorl volcanique ſemble appartenir plus particulièrement aux laves qui ont eu pour baſe le trapp; rarement il ſe trouve dans celles qui conſervent quelques caractères de la roche de corne.

Les variétés de cette eſpèce naiſſent de l'état de la baſe, ainſi que du nombre & de la groſſeur des criſtaux, qui ſont toujours aſſez régulièrement configurés, même dans la plus extrême petiteſſe; mais quelquefois ils ſe diſtinguent difficilement de leur baſe, lorſqu'elle eſt de même couleur qu'eux.

Il eſt quelques-uns de ces criſtaux qui, dans leur caſſure, produiſent une eſpèce de chatoyement & ont les couleurs de l'iris, ce que j'attribue à un accident du feu.

La ſuite au mois prochain.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à l'Observatoire météorologique d'Emile (Montmorenci) pendant le mois de Juillet 1794 (vieux style) (13 Messidor — 13 Themidor, an 2e. Républicain).

Par L. COTTE, *membre de plusieurs Académies.*

Jours du Mois.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.						AIG. AIMANTÉE.						VENT.			ÉTAT DU CIEL.
	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.		Midi.		Soir.		Matin.		Midi.		Soir.		Matin.	Midi.	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po.	lign.	po.	lign.	po.	lign.	°	'	°	'	°	'				
1	12,5	17,5	12,5	28	0,29	28	0,29	28	0,52	21	36	21	42	21	42	N O	N O	N O	Couv. doux, vent, pluie.
2	12,0	21,5	14,2		0,63		0,63		0,62		42		42		42	N O	N O	N O	Nuages, chaud.
3	11,0	22,0	15,8		0,62		0,62		0,95		42		42		42	N O	N O	N O	*Idem.*
4	12,4	26,2	18,8		1,00		0,82		0,90		42		42		42	N O	N E	E	Beau, très-chaud, brouil.
5	13,0	25,5	19,3		0,73	27	11,77	27	11,14		42		42		42	N E	E	E	Beau, très-chaud.
6	16,5	26,7	21,6	27	10,16		9,43		9,25		42		42		42	E	S	S O	*Idem.*
7	15,0	23,5	16,5		9,41		10,75		11,89		42		42		42	N O	N O	N O	Beau, chaud, vent.
8	13,0	25,2	18,7	28	0,35	28	0,41	28	0,65		42		45		45	N	N	N	Beau, très-chaud.
9	16,5	26,7	20,3		0,86		0,73		1,33		45		45		45	N E	N E	N E	*Idem*, vent, pluie, tonn.
10	15,1	26,7	21,2		1,24		0,95		0,50		45		45		45	N E	E	E	Beau, très-chaud, vent.
11	18,0	25,2	16,3	27	11,75	27	11,17	27	10,79		39		39		39	N E	E	N	Nuag. très-chaud, pl. ton.
12	15,0	25,2	19,2		10,14		10,86		10,07		36		18		18	N	N E	N E	Nuages, chaud, tonnerre.
13	14,5	22,8	16,5		10,25		9,96		10,49		18		24		24	O & E	S O	O & E	Nuag. chaud, pluie, ton.
14	13,2	21,0	16,7		11,69	28	0,62	28	1,08		30		33		33	N O	O	O	Nuages, chaud.
15	16,2	22,0	17,2	28	1,29		0,79		0,36		33		33		33	N & O	N O	N & O	Beau, chaud.
16	14,5	25,5	17,0		0,19	27	11,84	27	11,72		33		33		33	N & NE	N	N E	*Idem.*
17	14,3	26,4	19,3	27	11,72		11,17		11,25		33		36		36	N E	N	N E	Beau, très-chaud.
18	15,3	27,7	20,7		11,43		11,27		11,00		24		24		24	E	E	E	*Idem*, brouillard.
19	19,0	27,2	18,5		10,69		10,30		10,89		9		16		22	E	N	E & S	Nuag. très-chaud, br. ton.
20	14,5	23,3	16,5		10,92		10,62		10,23		15		24		24	NO & S	NO & S	O	Nuages, chaud, éclairs.
21	14,4	20,1	14,4		10,43		11,25		11,23		33		33		33	N O	N O	N O	Beau, chaud, vent.
22	11,0	22,5	19,5		10,65		8,85		7,48		33		33		33	E	S O	S E	Beau, très-chaud, pl. ton.
23	16,6	19,0	16,3		8,00		7,56		7,65		27		27		27	S O	S O	S E	Couv. doux, vent, pl. ton.
24	13,0	17,2	13,7		7,48		8,15		9,11		27		30		30	S O	S O	N O	Nuag. doux, gr. vent, pl.
25	12,2	19,0	15,3		10,11		10,53		10,48		30		30		30	N O	O	O	Nuages, doux.
26	12,0	18,9	14,0		10,20		9,82		10,47		30		30		30	S O	S O	O	*Idem*, pluie.
27	13,0	18,4	15,9		11,00		11,14		10,60		30		30		30	O	N O	N O	*Idem.*
28	13,6	16,7	15,6		10,53		10,95		10,94		30		30		30	N O	O	O	*Idem.*
29	13,0	24,2	18,7		10,94		10,30		10,28		30		30		30	N O	N E	N E	Beau, chaud.
30	15,0	26,0	19,0		10,36		10,06		10,64		30		30		30	E	S O	E	Nuag. très-chaud, vent.
31	14,0	21,3	14,5		10,53		10,29		10,97		30		30		30	N	N	N	Beau, chaud, pluie.

Réſultats de la Table précédente.

La température très-chaude & très-ſèche du mois de juin a encore été dominante ce mois-ci; elle a été favorable à la récolte des grains, qui a été précoce. Quelques petites pluies, qui ſont tombées de temps en temps, ont bien fait à la vigne & aux potagers. Avant les pluies, la vigne couloit, les fruits tomboient, & les feuilles des arbres étoient flétries. Le 7, on ſervoit les abricots hâtifs, on ſcioit les ſeigles, dans leſquels je n'ai apperçu que quelques ergots; le 15, on ſcioit les avoines & les orges, on ſervoit les figues & les premières prunes; le 20, on ſervoit les poires d'épargne & les cerneaux; le 21, on ſcioit les fromens.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie en 1718, $12\frac{2}{8}$ lign. en 1737, $28\frac{2}{3}$ lign. en 1756 (à Denainvillers, chez le citoyen *Duhamel*) *Vents dominans*, ſud & nord-oueſt. *Plus grande chaleur*, $25\frac{1}{2}$ d. le 16. *Moindre*, 10 d. le 9. *Moyenne*, 16,5 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 27 pouc. $9\frac{1}{2}$ lign. les 29 & 30. *Moindre*, 27 pouc. $4\frac{1}{4}$ lign. le 22. *Moyenne*, 27 pouc. 6,11 lign. *Nombre des jours de pluie*, 15. *Température*, très-froide, très-humide. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans*, oueſt & ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, $27\frac{3}{4}$ d. le 28. *Moindre*, $8\frac{3}{4}$ d. le 2. *Moyenne*, 15,7 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 28 pouc. 0 lign. les 4, 5, 18 & 19. *Moindre*, 27 pouc. $6\frac{1}{2}$ lign. le 28. *Moyenne*, 27 pouc. 9,7 lign. *Quantité de pluie*, $39\frac{1}{2}$ lign. D'*évaporation*, 64 lign. *Nombre des jours de pluie*, 13; de *grêle*, 1; de *tonnerre*, 6. *Température*, chaude & humide.

En 1794, *Vent dominant*, le nord-oueſt; il fut violent le 1er, & celui de ſud-oueſt, les 23 & 24.

Plus grande chaleur, 27,7 d. (34,62 d.) le 18 à 2 heur. ſoir, le vent eſt & le ciel en partie ſerein. *Moindre*, 11,0 d. (13,75 d.) le 22 à $4\frac{1}{2}$ heur. matin, le vent eſt & le ciel ſerein. *Différence*, 16,7 d. (20,87 d.). *Moyenne*, au *matin*, 14,2 d. (17,75 d.) à *midi*, 22,9 d. (28,62 d.) au *ſoir*, 17,2 d. (21,50 d.) du *jour*, 18,1 d. (22,62 d.).

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 1,33 lign. (0,7606 du millim.) le 9 à 10 heur. ſoir, le vent nord & le ciel en partie couvert. *Moindre*, 27 pouc. 7,48 lign. (0,7476) le 22 à 10 heur. ſoir, & le 24 à 5 heur. matin, le vent ſud-eſt le 22, & ſud-oueſt le 24, & le ciel couvert avec vent. *Différence*, 5,85 lign. (0,0130.) *Moyenne* au *matin*, 27 pouc. 11,14 lign. (0,7557.) à *midi*, 27 pouc. 10,93 lign. (0,7552.) au *ſoir*, 27 pouc. 11,05 lign. (0,7556.) du *jour*, 27 pouc. 11,04 lign. (0,7555.) *Marche du baromètre*, le er. à 4 heur. matin, 28 pouc. 0,29 lign. du 1er. au 4, *monté* de 0,71 lign. du 4 au 6 *baiſſé* de 3,75 lign. du 6 au 9 *M.* de 4,08 lign. du 9 au 13 *B.* de 2,37 lign. du 13 au 15, *M.* de 3,33 lign. du 15 au 19 *B.* de 2,97 lign. du 19 au 21 *M.* de 0,95 lign. du 21 au 24 *B.* de 2,77 lign. du 24 au 27 *M.* de 3,66 lign. du 27 au 30 *B.* de 1,08 lign. du 30 au 31 *M.* de 0,91 lign. le 31 à 10 heur. ſoir, 27 pouc. 10,97. Le mercure a toujours été élevé, & il a peu varié, excepté en *montant* les 7, 14 & 24; & en *deſcendant*, les 6 & 22.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 22° 45′ (24° 457) les 8, 9 & 10, le vent nord-eſt & eſt & le ciel ſerein avec grande chaleur. *Moindre*, 22° 9′ (24° 446) le 19 à huit heur. matin, le vent eſt & le ciel couvert, avec brouillard. *Différence*, 36′ (0,011 d.) *Moyenne* au *matin*, 22° 32′ 54″ (24° 609) à *midi*, 22° 33′ 37″ (24° 622) au *ſoir*, 22° 33′ 48″ (24° 626) du *jour*, 22° 33′ 13″ (24° 615).

Il eſt tombé de la *pluie* les 1, 11, 13, 22, 23, 24, 26, 27, 28 & 31; elle a fourni 23,9 lignes d'eau. (0,053 m.mt.) il en eſt tombé 18,6 lign. les 11 & 13, & 4 lign. le 31. L'*évaporation* a été de 70,0 lign. (0,158 m.mt.).

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *près* les 11, 13, 22 & 23; & de *loin*, les 9, 12 & 19. Celui du 13, qui eſt venu à la ſuite des grandes chaleurs, a été très-violent; il eſt tombé ici ſur une maiſon voiſine de celle que Jean-Jacques a habité; en un clin-d'œil, il a percé une cheminée, ſuivi des tringles de fer, arraché un crochet qui ſoutenoit une glace, fondu l'étain de cette glace, ſans brûler le papier qui étoit derrière; il a fondu enſuite un fil de ſonnette, dont les globules de fer fondu ſe ſont rendu ſenſibles en brûlant les parties d'un rideau & d'un fauteuil, ſur leſquels ils ſont tombés; le châſſis de la croiſée qui étoit à côté a été caſſé. Enfin, la matière du tonnerre a fait le tour d'un lit, ſans toucher aux tringles ni aux anneaux; elle a décollé en deux endroits du papier collé ſur toile, ſans endommager la toile; elle a renverſé à terre des chandeliers poſés ſur la cheminée voiſine du lit, ſans toucher à une pendule qui étoit à côté. Un ſerin, ſuſpendu au pied du lit, n'a rien éprouvé.

L'*aurore boréale* n'a point paru.

La coqueluche règne ſur les enfans.

Emile (*Montmorenci*), { 16 *Thermidor*, *an* 2e *Répub.*
3 *Août* 1794 (vieux ſtyle).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à l'Obſervatoire météorologique d'Emile (Montmorenci) pendant le mois d'Août 1794 (vieux ſtyle) (14 *Thermidor* --- 14 *Fructidor, an* 2e *Républicain*);

Par L. COTTE, *Obſervateur météorologiſte.*

u Mois.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.						AIG. AIMANTÉE.						VENTS.			ÉTAT DU CIEL.
	Matin.	Midi.	Soir.	Matin.		Midi.		Soir.		Matin.		Midi.		Soir.		Matin.	Midi.	Soir.	
	degr.	degr.	degr.	po.	lign.	po.	lign.	po.	lign.	°	′	°	′	°	′				
1	14,0	21,2	15,7	27	8,57	27	7,89	27	7,18	22	27	22	27	22	27	S&E	S O	S O	Beau, chaud, vent, pluie.
2	12,8	19,8	12,3		8,00		8,10		8,10		27		27		27	S O	S O	O	Nuages, frais, vent, pluie.
3	11,5	16,0	11,0		9,89		9,85		9,71		30		30		30	O	O	O	*Idem*, tonnerre.
4	10,0	13,5	10,2		8,80		9,16		9,44		30		30		30	O	O	N O	Couv. froid, gr. vent, pl.
5	8,5	15,0	11,1		9,44		8,97		8,30		30		30		30	N O	N O	O	Couvert, froid, pluie.
6	11,5	18,1	14,1		7,25		7,75		8,14		30		30		30	O	N O	N O	Couv. doux, vent, pluie.
7	13,0	18,0	12,3		8,50		7,85		7,91		25		25		30	O	S O	N O	Couv. doux, pluie, tonn.
8	11,2	13,2	10,7		8,25		8,82		11,00		27		27		27	S O	O	O	Couvert, doux, vent, pluie.
9	8,2	16,1	10,3	28	0,18	28	0,78	28	1,14		27		27		27	N O	N O	N	Nuages, doux.
10	7,5	16,7	10,3		1,48		1,60		1,00		27		27		27	N	N O	N O	*Idem.*
11	9,2	17,2	14,7		0,95		0,88		0,43		9		9		9	N O	N O	N O	Couvert, doux.
12	14,0	19,5	13,7		0,43		1,32		1,85		9		12		12	N O	N	N E	Beau, doux, bruine.
13	7,5	17,3	13,8		1,85		1,39		0,75		12		15		15	N E	E	E	Beau, doux.
14	10,1	20,2	15,3	27	11,72	27	11,03	27	10,73		15		15		15	N E	N E	N E	Beau, chaud.
15	11,5	20,5	15,4		9,68		9,65		9,44		6		0		6	N	N O	N	*Idem*, pluie.
16	11,2	21,2	16,9		9,40		9,79		10,00		3		3		3	N	N	N	Beau, chaud.
17	12,2	22,5	17,0		10,52		10,75		11,20		0		0		0	N	N	N O	*Idem.*
18	13,5	21,8	17,7		11,33		11,56		11,20		0		0		0	N O	N O	O	Nuages, chaud.
19	13,6	19,6	15,1		10,75		10,47		10,68		3		6		12	E&O	N	N	Couv. chaud, pluie, ton.
20	12,5	19,0	11,6		11,80		11,96	28	0,75		15		15		15	N	N O	N O	Beau, doux, vent.
21	10,0	12,9	11,7	28	0,75	28	0,82		0,67		15		15		15	N	N O	N O	Nuages, frais, pluie, tonn.
22	8,0	16,7	12,5		0,67		0,89		0,80		15		15		15	N	N	N	Nuages, frais.
23	8,5	18,2	15,1		0,69		0,22	27	11,70		15		15		15	N	O	O	Nuages, chaud.
24	11,5	16,0	14,4	27	11,33	27	11,18		10,33		15		21		21	N O	N O	N E	Beau, doux, pluie.
25	12,9	20,0	15,6		9,08		9,04		9,68		30		30		30	S	S	O	Nuages, chaud, pluie, ton.
26	13,6	15,9	11,7		10,22		10,24		9,93		24		30		30	N O	S	S O	Nuages, doux, pluie.
27	10,5	17,3	11,0		10,40		11,00		11,17		30		30		30	O	O	O	*Idem*, vent.
28	9,8	15,8	11,3		11,00		11,55	28	0,12		24		27		30	O	O	N	Nuages, froid, vent.
29	7,5	17,7	14,4		11,50		11,00	27	10,83		30		33		33	E&NO	SO&E	O	Beau, chaud.
30	10,5	21,1	17,0		10,00		9,23		8,65		33		36		36	S & E	S O	O	Nuages, chaud, éclairs.
31	13,0	16,6	12,6		8,44		8,00		9,25		27		30		30	S O	O	N O	Nuages, doux, vent, pluie.

Réſultats de la Table précédente.

La température de ce mois a été en général aſſez variable ; cependant, la chaleur & l'humidité ont dominé. La vigne faiſoit des merveilles. Le 1er. , on ſervoit les pêches hâtives , le 12 le verjus tournoit , & l'on ſervoit le chaſſelas à la fin du mois.

Température de ce mois dans les années de la période lunaire de 19 *ans correſpondantes à celle-ci. Quantité de pluie* en 1718 , 19 ½ lign. en 1737 , 28 ⅚ lign. en 1756 (à Denainvillers , dans le ci-devant Gâtinois , chez le citoyen *Duhamel*) *Vents dominans* , ſud-oueſt & nord-oueſt. *Plus grande chaleur*, 21 d. les 15 & 25. *Moindre*, 9 ½ d. les 7 & 19. *Moyenne*, 15,1 d. *Plus grande élévation du baromètre*, 27 pouc. 10 lign. les 7 & 31. *Moindre*, 27 pouc. 3 lign. le 16. *Moyenne*, 27 pouc. 7,7 lign. *Nombre des jours de pluie*, 8. *Température*, fraîche, sèche. En 1775 (à *Montmorenci*) *Vents dominans*, nord-oueſt & ſud-oueſt. *Plus grande chaleur*, 24 d. le 15. *Moindre*, 9 ¼ d. les 23 , 27 & 31. *Moyenne*, 15,4 d. *Plus grande élévation au baromètre*, 28 pouc. 0 ¼ lign. le 18. *Moindre*, 27 pouc. 7 lign. le 22. *Moyenne*, 27 pouc. 9,7 lign. *Quantité de pluie*, 9 lign. *D'évaporation*, 77 lign. *Nombre des jours de pluie*, 16 ; de *tonnerre*, 3. *Température*, douce & très-sèche.

Températures correſpondantes aux différens points lunaires. Le 4 (P. Q.) nuages, froid, vent, pluie. Le 7 (*quatrième jour avant la* P. L.) couvert, doux, pluie, tonnerre. Le 8 (*luniſtice auſtral*) couvert, froid, vent, pluie. Le 11 (P. L.) couvert, doux. Le 13 (*périgée*) beau, doux. Le 14 (*équinoxe aſcendant*) *idem*. Le 15 (*quatrième jour après la* P. L.) *idem*. Le 17 (D. Q.) *idem*. Le 20 (*luniſtice boréal*) beau, doux. Le 21 (*quatrième jour avant la* N. L.) nuages, doux, pluie, tonnerre. Le 25 (N. L.) nuages, chaud, pluie, tonnerre. Le 28 (*apogée & équinoxe deſcendant*) nuages, froid, vent. Le 29 (*quatrième jour après la* N. L.) beau, chaud.

En 1794, *Vents dominans*, le nord-oueſt & l'oueſt ; ce dernier fut violent les 4 & 28.

Plus grande chaleur, 22,5 d. (28,12 d.) le 17 à 2 heur. ſoir, le vent nord & le ciel en partie ſerein. *Moindre*, 7,5 d. (9,37 d.) les 10, 13 & 29 à 5 heur. matin, le vent nord & le ciel en partie ſerein. *Différence*, 15,0 d. (18,75 d.) *Moyenne* au *matin*, 10,9 d. (13,70 d.) à *midi*, 14,8 d. (18,53 d.) au *ſoir*, 13,6 d. (16,92 d.) du *jour*, 13,1 d. (16,50 d.)

Plus grande élévation du baromètre, 28 pouc. 1,85 lign. (75 c.mt. 3 m. mt.) le 12 à 10 heur. ſoir, & le 13 à 5 heur. matin, le vent nord-eſt & le ciel ſerein. *Moindre*, 27 pouc. 7,18 lign. (73 c.mt. 16 m.mt.) le 1er. à 10 heur. ſoir, le vent ſud-oueſt & le ciel en partie ſerein. *Différence*, 6,67 lign. (1 c.mt. 97 m.mt.). *Moyenne*, au *matin*, 27 pouc. 10,59 lign. (73 c.mt. 24 m.mt.) à *midi*, 27 pouc. 10,28 lign. (73 c.mt. 23 m.mt.) au *ſoir*, 27 pouc. 10,64 lign. (73 c.mt. 24 m.mt.) du *jour*, 27 pouc. 10,50 lign. (73 c.mt. 24 m.mt.) *Marche du baromètre*, le 1er. à 5 heur. matin, 27 pouc. 8,57 lign. Le 1er. *baiſſé* de 0,39 lign. du 1er. au 3 *monté* de 2,71 lign. du 3 au 6 *B.* de 2,64 lign. du 6 au 7 *M.* de 0,25 lign. le 7 *B.* de 0,65 lign. du 7 au 10 *M.* de 5,75 lign. du 10 au 12 *B.* de 1,17 lign. du 12 au 13 *M.* de 1,42 lign. du 13 au 16 *B.* de 4,45 lign. du 16 au 18, *M.* de 2,16 lign. du 18 au 19 *B.* de 1,09 lign. du 19 au 22 *M.* de 2,42 lign. du 22 au 25 *B.* de 3,85 lign. du 25 au 28 *M.* de 3,08 lign. du 28 au 31 *B* de 4,12 lign. le 31 *M.* de 1,25 lign. le 31 à 10 heur. ſoir, 27 pouc. 9,25 lign. En général, le mercure a peu varié, excepté en *montant* les 8, 12, 20 & 31, & en *deſcendant*, les 1, 14 & 30.

Plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 22° 36′ (24,110 d.) le 30 à midi & à 2 heur. ſoir, le vent ſud-oueſt & le ciel en partie couvert. *Moindre* 22° 0′ (24,44 d.) Le 15 à midi, & les 17 & 18 tout le jour, le vent nord & nord-oueſt, & le ciel ſerein le 15, & en partie couvert les 17 & 18. *Différence*, 36′ (0,56 d.) *Moyenne*, à 8 heur. *matin*, 22° 20′ 20″ (24,82 d.) à *midi*, 22° 21′ 14″ (24,83 d.) à 2 heur. *ſoir*, 22° 22′ 0″ (24,85 d.) du *jour*, 22° 21′ 11″ (24,83 d.) L'aiguille a beaucoup varié pendant ce mois.

Il eſt tombé de la *pluie* les 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 19, 21, 24, 25, 26, 27 & 31; elle a fourni 41,0 lign. d'eau (0,092 m.mt.) Il en eſt tombé 16,3 lign. dans la journée du 19. L'*évaporation* a été de 40 lign. (0,090 m.mt.)

Le *tonnerre* s'eſt fait entendre de *près* les 3, 19 & 21; & de *loin*, les 7, 25 & 31.

L'*aurore boréale* n'a point paru.

La coqueluche a continué de régner ſur les enfans, mais ſans danger.

Mont-Emile (*Montmorenci*), { 16 *Fructidor*, *an* 2e *Répub.*
2 *Septembre* 1794 (vieux ſtyle.)

SUITE DU MÉMOIRE

SUR LE SANG,

Par les citoyens PARMENTIER & DÉYEUX.

BEAUCOUP de médecins ont tenté diverſes expériences pour déterminer la quantité de ſérum contenu dans le ſang ; les uns ont prétendu qu'elle eſt à-peu-près égale à la moitié de la maſſe qui ſort des veines d'un ſujet en bonne ſanté ; les autres, qu'elle n'en forme tout au plus que le tiers ; mais les conſtitutions admettent des variations énormes dans la cohéſion du ſérum avec le caillot ; de-là, l'impoſſibilité d'avoir des analyſes comparatives auſſi exactes qu'on pourroit le déſirer.

Pour obtenir le ſérum pur, c'eſt-à-dire avec la couleur qui lui appartient, il faut que le vaſe qui contient le ſang ſoit placé dans un lieu en repos pendant une heure au moins : le plus léger mouvement peut s'oppoſer à la ſéparation de ce fluide.

Quoique l'analyſe du ſérum ait été faite avec ſoin, nous avons penſé qu'il falloit l'examiner de nouveau, & nous avons reconnu qu'il contient, ainſi qu'on l'a avancé, de l'eau, de l'albumen, de la gelatine, des ſels neutres & de l'alkali marin, ou ſoude ; mais il reſtoit à ſavoir ſi ces différentes ſubſtances ſe trouvoient combinées dans le ſérum, ou bien ſi elles exiſtoient chacune ſéparément en jouiſſant de leurs propriétés reſpectives ; cette queſtion étoit d'autant plus intéreſſante à traiter, que *Rouelle*, le ſeul des chimiſtes qui s'en ſoit occupé avec ſuccès, ſemble avoir augmenté les incertitudes à cet égard, en concluant que les ſels, & ſur-tout l'alkali, n'étoient pas combinés avec les autres parties conſtituantes du ſang.

On conçoit difficilement comment ce chimiſte a pû prononcer auſſi affirmativement ; en effet, eſt-il raiſonnable de ſuppoſer que l'alkali fixe, qui ſe trouve dans le ſérum en même-temps que la gelatine & l'albumen, puiſſe reſter à côté de ces deux ſubſtances, & circuler avec elles, tandis que l'expérience prouve que l'alkali fixe, mêlé avec les deux mêmes ſubſtances, augmente leur ſolubilité.

Pour en avoir la preuve, qu'on ajoute au ſérum nouvellement ſéparé, de l'eſprit-de-vin déflegmé, on verra ſur-le-champ le mélange ſe troubler, & l'albumen ſe ſéparer. Si on verſe de l'alkali bien pur ſur cette matière ainſi ſéparée, on opérera auſſitôt ſa diſſolution, & l'eau avec laquelle on la mêlera prendra de la tranſparence.

On objectera ſans doute, que ce qui prouve que l'alkali fixe n'eſt pas combiné avec l'albumen, c'eſt que le ſérum verdit le ſirop violat, phénomène qui ne devroit point s'opérer, ſi la prétendue combinaiſon exiſtoit.

On peut répondre, qu'il en eſt de la combinaiſon de l'albumen & de la gelatine avec l'alkali fixe, comme de la combinaiſon des huiles avec l'alkali. On ſait que le ſavon le plus parfait jouit encore de la propriété de verdir le ſirop violat; & certainement, perſonne ne révoquera en doute, que dans le ſavon, l'alkali fixe ne ſoit combiné avec l'huile.

Peut-être objectera-t-on encore que l'analogie, entre la prétendue combinaiſon de l'albumen & le ſavon, eſt d'autant moins fondée, que cette dernière matière, ſoluble dans l'eau, l'eſt infiniment plus dans l'eſprit-de-vin, tandis que la diſſolution de l'albumen, par l'alkali fixe, n'eſt pas ſoluble dans l'eſprit-de-vin, puiſque ce fluide en opère la décompoſition.

La réponſe à cette objection eſt facile. En établiſſant une analogie entre la combinaiſon de l'huile & de l'alkali, d'où reſulte le ſavon & la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'albamen, telle que nous la ſuppoſons exiſter dans le ſérum, nous ſommes loin de prétendre que ces deux ordres de combinaiſons doivent avoir une reſſemblance parfaite. Il n'eſt perſonne qui ne ſache que, pour que l'analogie de deux corps comparés entre eux ſoit complète, il faut que les parties employées à leur formation ſoient abſolument les mêmes; ſans cette condition, il y aura toujours une différence ſenſible, qui n'empêchera cependant point que, ſous d'autres rapports, il y ait une analogie marquée. Ainſi, quand on dit, par exemple, que l'acide muriatique forme un ſel avec l'alkali fixe, & qu'on dit auſſi que ce même acide forme un ſel avec la terre calcaire, aſſurément, on ne veut pas établir que l'analogie avec ces deux ſels ſoit entière, puiſque l'un des deux eſt conſtamment déliqueſcent, lorſque l'autre prend

prend aiſément la forme concrète ; mais il n'en eſt pas moins vrai qu'il exiſte une ſimilitude dans la manière dont cet acide ſe combine avec l'alkali & la terre calcaire : ſous ce rapport, il y a donc une analogie entre ces deux ſels.

Il en eſt de même de la combinaiſon de l'albumen avec l'alkali, dont quelques-unes des propriétés ne diffèrent de celles du ſavon, que parce que les parties conſtituantes de ces deux corps ne ſont pas parfaitement ſemblables.

Il nous paroît, d'après cela démontré, que l'alkali fixe ſe trouve combiné avec l'albumen dans le ſérum, & qu'il ne circule pas iſolément dans ce fluide.

Sans doute, il n'en eſt pas de même des muriates de ſoude & de potaſſe. Ces ſels, qui n'ont pas une tendance à la combinaiſon comme l'alkali, peuvent être ſuppoſés faire corps à part dans le ſérum ; ainſi, l'opinion de *Rouelle*, pour ce qui les concerne ſeulement, ſemble-t-elle devoir être adoptée.

Indépendamment de l'alkali fixe qui ſe trouve combiné avec l'albumen, l'examen particulier que nous avons fait de cette matière nous a mis à portée de reconnoître qu'elle contenoit auſſi du ſoufre.

Pour en démontrer la préſence, il faut faire chauffer l'albumen dans un vaiſſeau d'argent, & lui faire éprouver, étant parfaitement deſſéché, un degré de chaleur ſupérieur à celui de l'eau bouillante : on verra bientôt le point du vaiſſeau en contact avec la matière, perdre ſon éclat métallique, & prendre une couleur noire ſemblable à celle que produit le ſoufre, chauffé ſur une plaque d'argent.

On peut même obtenir ce ſoufre à part ; il ſuffit, pour cet effet, de triturer enſemble, dans un mortier de verre, de l'albumen & quelques gouttes d'une diſſolution d'argent bien ſaturée ; en laiſſant digérer le mélange pendant un certain temps, & le faiſant enſuite chauffer, après l'avoir étendu avec un peu d'eau, on appercevra des filets griſâtres qui, peu à peu, deviendront noirs, & offriront à la partie inférieure du vaiſſeau un précipité, duquel il ſera facile d'extraire le ſoufre par les moyens uſités en pareil cas.

Enfin, ſi on fait bouillir de l'alkali fixe avec de l'albumen & de l'eau, on obtiendra une liqueur qui, filtrée & mêlée avec du vinaigre diſtillé, exhalera une odeur hépatique, ſuſceptible d'altérer la couleur & l'éclat de l'argent.

La préſence du ſoufre dans le ſérum donne lieu à différentes queſtions : Quelle peut en être l'origine ? Seroit-il un produit de l'animaliſation, ou bien, ne faut-il pas l'attribuer à la décompoſition d'un corps qui le contenoit tout formé ? Avouons-le, plus on y réfléchit, plus les difficultés s'accroiſſent pour donner une réponſe un peu ſatisfaiſante ; mais ſans nous engager dans une diſcuſſion qui nous éloigneroit néceſſairement de l'objet principal, nous nous contenterons d'obſerver qu'il s'en faut bien que l'albumen du ſang ſoit la ſeule matière animale dans laquelle ſe rencontre le ſoufre; on eſt déjà parvenu à l'extraire du blanc d'œuf. Nous ſoupçonnons qu'il exiſte également dans la bile, & nous avons la certitude que la ſubſtance du cerveau en contient abondamment (1).

De toutes les ſubſtances contenues dans le ſérum, la gelatine eſt celle ſur laquelle nous nous ſommes particulièrement arrêtés. Nous avons dit dans la première partie que Fourcroy en avoit fait l'objet de ſes recherches. Les expériences de ce ſavant chimiſte, que nous avons répétées, ne nous ayant donné que des réſultats inſuffiſans, nous tentâmes de nouvelles expériences, qui nous conduiſirent au but que nous cherchions à atteindre, celui de mettre en évidence la gelatine, pourvue de toutes ſes propriétés. Il faut en convenir; le haſard nous ſervit, à cet égard, au-delà de nos eſpérances, & il ſera facile d'en juger par ce qui ſuit.

On avoit expoſé à la chaleur du bain-marie, dans une capſule de verre, dix onces environ de ſérum bien pur; au lieu de retirer le vaiſſeau auſſitôt après la coagulation de la partie lymphatique, ainſi que nous avions coutume de le faire, on le laiſſa ſéjourner dans le bain pendant une demi-heure. En examinant enſuite la matière que le vaiſſeau contenoit, nous vîmes qu'elle étoit blanche, & que les différentes parties qui touchoient les parois intérieures du vaſe étoient parſemées de cellules qui renfermoient une matière jaunâtre. Nous reconnûmes auſſi, à la ſurface de la lymphe coagulée, une ſubſtance épaiſſe, jaune & tranſparente, ayant toute l'apparence d'une gelée; nous en ſéparâmes une demi-once qui, ſoumiſe à différentes expériences, préſenta les propriétés ci-après.

Miſe entre les doigts, elle les poiſſoit; étendue ſur le papier, elle produiſoit le même effet que la colle; ſa ſaveur étoit douce;

---

(1) On ſe tromperoit ſans doute, en croyant que les anciens, qui admettoient du ſoufre par-tout, euſſent acquis la preuve qu'on a eue depuis, que cette ſubſtance exiſtoit réellement, non-ſeulement dans quelques plantes, mais même encore dans différentes parties animales; il eſt facile de juger qu'ils n'entendoient, par le mot ſoufre, qu'une matière huileuſe ou réſineuſe, ayant la propriété de s'enflammer. Quoi-qu'il en ſoit, le ſoufre que l'on trouve dans la plûpart des humeurs animales leur eſt peut-être auſſi eſſentiel que les ſels moyens qui s'y trouvent auſſi habituellement. Pourquoi en effet ne ſeroit-il pas regardé comme une de leurs parties véritablement conſtituantes, puiſque, quels que ſoient l'état phyſique de chaque individu, la nature & l'eſpèce d'aliment dont il ſe nourrit, le climat & le milieu dans lequel il naît, ſe développe & meurt, le ſérum du ſang, ainſi que d'autres humeurs, offrent conſtamment du ſoufre?

elle ſe diſſolvoit aiſément dans la ſalive & dans l'eau ; cette dernière diſſolution, expoſée dans un endroit humide & chaud, n'a pas tardé à ſe recouvrir de moiſiſſure ; dans cet état, ſa ſaveur avoit quelque choſe d'acide ; avec le temps, elle eſt devenue putride.

Une autre quantité de cette matière, depoſée dans un endroit chaud, s'eſt deſſéchée & a formé, ſur la lame de verre où elle étoit étendue, un enduit tranſparent & jaune comme du ſuccin, lequel, diſtillé enſuite à feu nu, a donné les mêmes produits que la gelée de corne de cerf.

Enfin, cette même matière, mêlée avec la ſoude cauſtique délayée dans l'eau, ne tarda point à ſe diſſoudre ; la diſſolution devint claire & tranſparente ; mais lorſqu'on voulut la ſéparer, au lieu de reparoître ſous l'état gelatineux, nous n'eûmes que des flocons blancs.

Toutes ces propriétés, abſolument les mêmes que celles qui appartiennent aux ſubſtances ſolides animales, auroient pu nous inſtruire ; mais ce ne fut qu'après avoir répété nos expériences ſur la ſéroſité du ſang de pluſieurs animaux, que ne pouvant plus nous refuſer à l'évidence, nous reſtâmes convaincus que la gelatine exiſtoit dans le ſang, & qu'elle faiſoit une partie conſtituante eſſentielle de ce fluide.

Nous croyons cependant devoir faire obſerver que la gelatine, qui ſe ſépare dans l'expérience citée, n'eſt pas la ſeule qui exiſte dans le ſang. Il eſt plus que vraiſemblable, qu'une partie auſſi eſt combinée avec la ſoude cauſtique qui ſe trouve dans ce fluide ; perdant par cette combinaiſon la propriété particulière qu'elle a, de ſe préſenter ſous la forme d'une gelée, il n'eſt pas étonnant qu'elle ne reparoiſſe plus avec cette propriété dans la ſéroſité où elle eſt ainſi diſſoute. La gelatine qui ſe manifeſte à la ſurface de la ſubſtance de l'albumen coagulé, eſt donc ſeulement celle qui, n'ayant pas trouvé aſſez de ſoude cauſtique pour pouvoir être diſſoute, prend naturellement la conſiſtance épaiſſe qui lui appartient lorſqu'elle n'eſt pas combinée avec un corps étranger.

Ce qui appuie ce raiſonnement, c'eſt le phénomène que nous avons obſervé, lorſqu'on a ajouté exprès à de la ſéroſité, de la ſoude cauſtique ; dans ce cas, en faiſant chauffer le mélange, on n'a plus obtenu de gelatine ; une partie de l'albumen a ainſi été diſſoute, & le coagulum, au lieu d'être ſolide, a pris ſeulement une conſiſtance molle & pultacée.

Reſte à ſavoir maintenant ſi, dans le ſang, la ſoude, l'albumen & la gelatine ſe trouvent iſolés, & circulent ainſi enſemble ſans être combinés, ou bien, ſi la combinaiſon d'une partie ſeulement de ces ſubſtances n'a lieu que lorſqu'on opère la coagulation de la ſéroſité par le moyen de la chaleur, c'eſt ſans doute ce qui eſt aſſez difficile à déterminer.

Après avoir conſtaté l'exiſtence de la gelatine dans la ſéroſité, nous avions encore à reconnoître ſi le caillot, ainſi que la matière fibreuſe, examinés ſéparément, fourniroient également de la gelatine.

L'analogie de la matière fibreuſe avec la ſubſtance muſculaire nous avoit d'abord fait ſoupçonner qu'on trouveroit de la gelatine dans cette matière. Pour ſavoir préciſément à quoi nous en tenir, on a fait bouillir, pendant une demi-heure environ, dans de l'eau diſtillée, une livre de matière fibreuſe, ſéparée par l'agitation du ſang d'un animal qu'on venoit d'égorger. La liqueur a été enſuite évaporée au bain-marie, d'abord juſqu'aux trois-quarts; par le refroidiſſement, elle n'a pas donné de gelée; expoſée après cela dans un endroit chaud, elle a continué à s'évaporer, ſans jamais montrer de matière gelatineuſe.

Nous n'avons pas été plus heureux dans nos recherches ſur la ſubſtance d'un caillot que nous avions eu ſoin de faire égoutter & exprimer, pour le ſéparer autant que poſſible de la ſéroſité.

D'après cela, nous croyons que la ſéroſité contient ſeule la gelatine, & qu'inutilement on la chercheroit dans les autres parties conſtituantes du ſang.

Nous avons reconnu auſſi que la gelatine n'eſt pas conſtamment la même dans le ſang de tous les animaux; ſouvent il nous eſt arrivé, en examinant le ſang de perſonnes ſaines & bien portantes, d'avoir trouvé des différences dans la conſiſtance, la couleur & la quantité de cette ſubſtance; pareilles différences ſe ſont fait remarquer dans le ſang de ſujets affectés de maladies.

Dès nos premières obſervations à cet égard, nous crûmes que la manière d'être de la gelatine pouvoit nous conduire à reconnoître la maladie qui exiſtoit dans l'individu dont nous examinions le ſang; mais des expériences faites depuis nous ont appris que les conſéquences que nous voulions tirer n'étoient pas exactes, puiſque, chez pluſieurs perſonnes attaquées de la même maladie, les unes nous ont donné un ſang dont la gelatine avoit beaucoup de conſiſtance, & étoit en grande quantité, tandis que la gelatine, dans le ſang de pluſieurs autres, étoit plus molle & en moindre quantité.

Il paroît, au reſte, qu'il en eſt de la gelatine comme des matières fibreuſe & albumineuſe, qui ne ſont jamais identiques dans tous les individus, & que leur état, leur manière d'être & leur quantité dépendent de mille circonſtances relatives à l'organiſation animale, qu'il eſt impoſſible au chimiſte de ſaiſir & d'indiquer.

Enfin, il reſulte de ce qui précède, que l'opinion de Fourcroy, ſur l'exiſtence de la gelatine dans la ſéroſité du ſang, eſt celle à laquelle il faut maintenant s'arrêter, & nous nous félicitons d'avoir confirmé, par de nouvelles expériences, une découverte due à ce chimiſte; découverte qui eſt d'autant plus importante, qu'elle doit conduire à la vraie théorie de la formation de la ſubſtance muſculaire.

La ſurface du ſang qu'on vient de tirer de la veine eſt ordinairement recouverte d'une mouſſe qui ſe diſſipe d'abord en grande partie; inſenſiblement ce fluide perd de ſon volume, & on voit, autour du vaſe dans lequel il eſt contenu, une ſubſtance épaiſſe, qui ſe retire ſur elle-même en gagnant le milieu, & dont la conſiſtance augmente juſqu'a ce qu'elle ſoit dans un état comparable à une gelée. Séparée du ſérum dans lequel elle nageoit, elle ſe laiſſe diviſer aiſément, & préſente dans ſon intérieur des lamelles qui ſembleroient indiquer un arrangement ſymétrique. La partie extérieure du caillot eſt communément d'un rouge aſſez vif; la cauſe de ce phenomène, obſervé depuis long-temps, eſt connue; arrêtons-nous un inſtant ſur celle de la coagulation.

Les circonſtances qui accompagnent la coagulation du ſang au ſortir des vaiſſeaux, qui l'accélèrent, la retardent, la ſuſpendent ou la détruiſent, ont fait naître beaucoup de conteſtations; des volumes entiers ne ſuffiroient pas pour contenir ce qui a eté écrit à ce ſujet; nous allons nous borner au ſimple réſultat des expériences que nous avons ſuivies, dans l'eſpérance de donner une explication plus vraiſemblable de cette ſingulière & étonnante propriété.

Ceux qui ont prétendu que l'air empêchoit la tendance à la coagulation, aſſurent que, ſi on tient le ſang dans un vaſe hermétiquement bouché, le caillot n'a pas lieu. Pour vérifier le fait, nous avons reçu du ſang au ſortir des veines & des artères d'un animal, dans trois flacons de même grandeur, l'un garni d'un bouchon uſé à l'émeri, l'autre d'un bouchon de liege, & le troiſieme ſans bouchon; la coagulation s'eſt opérée dans les trois vaſes de la même manière & dans le même cercle de temps.

L'opinion qui attribue la coagulation du ſang hors des vaiſſeaux à l'action du froid, n'eſt pas mieux fondée. Hewſon l'a attaquée & combattue avec ſuccès par des expériences que nous avons cru utile de répéter.

Nous avons donc reçu du ſang dans des bocaux plongés, l'un dans l'eau chauffée à cinquante degrés, l'autre dans l'eau froide à zéro; le troiſieme, enfin, dans une atmoſphère à quinze degres; le caillot s'eſt formé auſſi promptement & de la même manière dans les trois vaiſſeaux.

Les ſels neutres, mêlés au ſang, s'oppoſent à ſa coagulation;

c'eſt encore ce qu'a très-bien démontré Hewſon. Mais ſoupçonnant que cet effet pouvoit être dû à l'agitation qu'il recommande de donner au mélange pour favoriſer la diſſolution des ſels, nous avons reçu ſix onces de ſang environ dans des bocaux, dont l'un contenoit la ſolution d'une demi-once de ſulfate de ſoude, & l'autre la ſolution d'une égale quantité de muriate de ſoude : les mélanges ont conſervé leur fluidité, & il n'y a pas eu de caillot.

Curieux enſuite de connoître ſi ce n'étoit pas la denſité du fluide, plutôt que l'action des différentes matières ſalines, qui mettoit obſtacle au rapprochement de la partie fibreuſe, & par conſéquent à la formation du caillot, nous avons reçu du ſang dans deux vaiſſeaux, dont l'un contenoit une diſſolution de gomme arabique, & l'autre une diſſolution d'amidon; la coagulation a eu lieu dans les deux vaſes, ſoit que les liqueurs fuſſent chaudes ou froides.

La coagulation du ſang eſt donc indépendante de l'action de l'air, du chaud, du froid & de la denſité de la liqueur.

Le caillot conſerve ſon odeur & ſa conſiſtance pendant trois, quatre & cinq jours, ſur-tout quand le vaſe qui le contient n'a pas une grande ſurface, & ſe trouve placé dans un lieu frais; car dans une température chaude, il ſe ramollit aſſez promptement; ſon odeur alors commence à s'altérer, & finit par devenir très-déſagréable.

Si, au lieu de laiſſer le caillot ſéjourner dans le ſérum, on l'en ſépare, il ſe conſerve, & peut même ſe deſſécher tout à fait ſans s'altérer, ſur-tout en le plaçant dans un endroit chaud; ſa couleur, dans ce cas, eſt d'un rouge très-foncé : & vers les bords, il acquiert une demi-tranſparence.

En laiſſant égoutter le caillot ſéparé du ſérum, pendant une heure environ, & le faiſant chauffer au bain-marie, il prend plus de conſiſtance, & la liqueur qui ſuinte ne diffère en aucune matière du ſérum; elle contient autant d'albumen que celle dont la ſéparation s'eſt opérée d'abord.

Un caillot jeté dans une certaine quantité d'eau bouillante donne à ce fluide un œil laiteux; il s'élève en même-temps à la ſurface de la liqueur une écume due à une portion d'albumen diſſoute; le caillot alors prend une couleur brune & plus de conſiſtance.

Mis à digerer dans l'eſprit-de-vin, le caillot augmente auſſi de conſiſtance; mais la ſéroſité qui s'en ſépare ne contient plus d'albumen.

L'eſprit-de-vin, en ſéjournant ſur le caillot, acquiert ſeulement une couleur citrine, pourvu qu'il ſoit parfaitement deflegmé; ſon mélange avec l'eau ne change rien à ſa tranſparence.

Il n'en eſt pas de même de l'eau; elle diviſe le caillot, ſe colore en rouge, & demeure tranſparente pendant pluſieurs jours: mais inſenſiblement elle ſe trouble & manifeſte l'exiſtence de pellicules membraneuſes, dont nous parlerons dans un inſtant.

Les acides agiſſent d'une manière plus ou moins marquée ſur le caillot; mais tous en augmentent la concrétion, parce qu'ils coagulent l'albumen, encore renfermé dans le ſérum qui lui ſert d'excipient; il faut cependant en excepter l'acide nitreux, qui ſemble au contraire en opérer la réſolution; l'acide phoſphorique & le ſulfurique changent ſa couleur en noir.

Le caillot qui a ſéjourné avec les acides n'eſt plus auſſi ſoluble dans l'eau qu'auparavant, il s'y laiſſe ſeulement diviſer & en trouble la tranſparence.

Le carbonate de potaſſe & l'ammoniac diſſolvent le caillot, & lorſqu'ils ſont l'un & l'autre dépourvus de leur acide carbonique, ils lui donnent une couleur rouge foncée; cette eſpèce de diſſolution peut ſe conſerver aſſez long-temps ſans s'alterer, il n'eſt pas poſſible d'en ſéparer ces pellicules membraneuſes citées plus haut; il ſemble que l'alkali, en ſe combinant avec elles, leur ait communiqué de la ſolubilité.

Enfin, le caillot diſtillé à la cornue donne les mêmes produits que les ſubſtances animales, & le charbon qui en réſulte fournit du fer, de l'alkali fixe, &c.

Nous avons fait obſerver, en parlant de la propriété qu'a l'eau, de diſſoudre le caillot, qu'il reſte toujours en arrière une matière membraneuſe, ſur laquelle ce fluide n'a pas d'action. On peut la ſeparer aiſément, & en plus grande quantité, en ſe ſervant d'un procédé bien ſimple: il ſuffit de renfermer le caillot dans un linge & de le froiſſer entre les mains à diverſes repriſes dans un vaſe rempli d'eau; peu à peu la ſubſtance ſoluble ſe ſépare, & le réſidu eſt veritablement la matière fibreuſe du ſang, que tant d'auteurs ont confondue avec la lymphe coagulable.

Il eſt vraiſemblable que, dans le caillot & le ſang, cette matière exiſte dans un état de diviſion extrême, & qu'elle ne prend la forme qu'on lui remarque, lorſqu'on emploie le procédé qu'on vient de décrire, qu'à l'aide du mouvement qu'on a imprimé au caillot en l'agitant dans l'eau. Ce qui ſemble fortifier cette idée, c'eſt ce qu'on apperçoit lorſqu'on agite vivement du ſang au ſortir de la veine; la matière fibreuſe ſe ſépare alors en très-grande quantité, & vient adhérer aux mains ou à l'inſtrument dont on ſe ſert pour agiter ce fluide.

La manière dont on retire la matière fibreuſe, dans l'expérience que nous venons de rapporter, peut ſervir à expliquer comment elle ſe ſépare ſpontanément dans les corps animés. Suivant la plupart des phyſiologiſtes, cette matière eſt deſtinée à former & à réparer la ſubſtance des muſcles. Si cela eſt, comme tout porte à le croire, on peut concevoir que le ſang, qui pendant l'acte de la circulation eſt dans un mouvement continuel, tend, d'après cela même, à ſe dépouiller à chaque inſtant de ſa matière fibreuſe, à la dépoſer en plus ou moins grande quantité, & plus ou moins promptement, ſuivant que ſon mouvement eſt rapide; ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on la retrouve toute entière dans le corps charnu, & que, lorſqu'elle en eſt ſéparée, elle ne diffère pas ſenſiblement de celle que fournit le ſang qu'on a agité au ſortir de la veine.

Une circonſtance à laquelle nous croyons qu'on n'a pas fait aſſez d'attention, eſt l'influence de la matière fibreuſe ſur la formation du caillot; il ſemble cependant que la propriété du ſang, de reſter fluide, lorſque par le mouvement on en a ſéparé cette matière, devoit naturellement conduire à penſer qu'elle contribuoit à opérer le rapprochement de la ſubſtance qui conſtitue le caillot. Mais quelle eſt la cauſe qui opère ce phénomène, ſi digne d'intéreſſer les obſervateurs? Sans vouloir prétendre avoir été aſſez heureux pour ſaiſir la nature ſur le fait, voici comment nous penſons que les choſes s'exécutent.

Tant que le ſang reſte fluide & homogène, il peut être conſidéré comme étant encore doué du mouvement vital. La partie fibreuſe qu'il contient, & qui ſe trouve diſſéminée dans toute la maſſe, jouit d'une ſorte d'irritabilité; mais à meſure qu'elle s'éloigne du moment où le ſang qui la contient eſt ſorti des vaiſſeaux, elle perd de ſon mouvement; enfin, elle arrive à l'inſtant où le principe vital l'abandonne tout à fait; c'eſt alors qu'elle peut être conſidérée comme dans un état de mort, & c'eſt préciſément alors que, conſervant encore pendant quelques ſecondes le mouvement de la palpitation des chairs expirantes, elle ſe contracte ſur elle-même, réunit, comme le feroit un rezeau, une partie de la matière qui l'environne; & que s'uniſſant à elle, elle la retient & lui communique cet état de gelée tremblante, dont les propriétés extérieures en ont toujours impoſé ſur ſa véritable formation.

Nous avons d'abord cru avec des auteurs célèbres, même très-modernes, que la coagulation du ſang hors des vaiſſeaux etoit due à la ceſſation de la chaleur naturelle, & nous nous étions déterminés d'autant plus volontiers à adopter cette opinion, que c'eſt principalement lorſque ce fluide eſt entièrement refroidi, que la totalité du ſang eſt ſous forme de caillot, comparable ſous certains rapports avec la gelée des fruits. On en a conclu, d'après quelques proprietes de celle-ci, que le ſang ſe prenoit & ſe figeoit à la

faveur

faveur du refroidiſſement & du repos. Mais la lecture réfléchie de la diſſertation d'Hewſon, & la néceſſité où nous nous ſommes trouvés de fréquenter les boucheries pour nos expériences, ne nous permettent plus de douter que le ſang, dans ſa ſéparation & dans ſa coagulation, ne ſuit nullement les lois du refroidiſſement, & que le repos & le mouvement ſont les deux grands moyens pour opérer ou empêcher cette décompoſition. L'auteur anglois, que nous citons, a fait d'autres recherches intéreſſantes; il a, par exemple, examiné le ſang à meſure qu'il coule en divers temps d'un animal qu'on ſaigne juſqu'à la mort, & a très-bien obſervé que celui qui ſort immédiatement, après avoir ouvert la veine, exigeoit plus de temps pour ſe coaguler, que celui qu'il recevoit plus tard.

Cette obſervation eſt facile à vérifier dans une boucherie; le premier jet du ſang d'un bœuf qu'on égorge eſt très-fluide; mais à meſure que les vaiſſeaux perdent de leur reſſort, que l'action organique s'affoiblit, & que la vie s'échappe, le ſang acquiert plus de conſiſtance, & ſort pour ainſi dire coagulé, c'eſt-à-dire mort, lorſque l'animal expire. Si c'étoit à la perte du calorique que fût due la coagulation, comment expliquer ce qui ſe paſſe dans ces cavités, où le ſang épanché ſe trouve tout coagulé, & où la chaleur eſt infiniment conſidérable? Mais quelle que ſoit la température, la coagulation s'exécute dans le même eſpace de temps, ſi le mouvement & l'action des ſels ne viennent tout-à-coup diviſer, détruire l'irritabilité vitale de la matière fibreuſe, & la tuer; le ſang alors n'offre plus qu'un liquide, qu'aucun moyen connu ne ſauroit rappeler à l'état de caillot.

Dans les animaux dont le ſang renferme une plus grande quantité de matière fibreuſe, le rapprochement de cette matière ſe fait d'une manière uniforme & régulière; c'eſt ce qu'on remarque dans le ſang de bœuf, dont le caillot ne ſe diviſe très-bien que dans certains ſens, & toujours ſous forme de lames. Si on ſépare une ou pluſieurs tranches d'un caillot de cette eſpèce, on peut, en les lavant dans l'eau, parvenir à ſeparer la totalité de la matière ſoluble, tandis que la partie fibreuſe décolorée reſtera ſeule en préſentant une ſorte de tiſſu très-délié.

Après avoir préſenté nos idées ſur la formation du caillot, nous allons paſſer à l'examen de la matière colorante.

Pour l'obtenir, nous avons renfermé dans un ſac de toile ſerrée, du caillot nouvellement formé; il a été lavé dans de l'eau diſtillée, juſqu'à ce que la matière fibreuſe fût complètement ſéparée. L'eau des lavages a été chauffée enſuite au bain-marie; bientôt on a vu une matiere épaiſſe d'un rouge très-foncé, venir nager dans le fluide qui, auparavant, la tenoit diſſoute; on l'a ſéparée par le moyen du filtre, & expoſée à l'action d'une forte preſſe, pour la priver de toute ſon humidité; elle n'avoit plus alors de continuité, mais elle s'écraſoit aiſément ſous les doigts, & ſe réduiſoit en poudre; dans cet état, elle n'avoit ni odeur, ni ſaveur ſenſible; en l'expoſant à l'air, ou à une douce chaleur, elle eſt devenue d'une couleur noire très-décidée.

L'eſprit-de-vin, mis en digeſtion ſur cette matière, ne ſe colore pas ſenſiblement: tous les acides affoiblis avec l'eau n'ont pas d'action ſur elle; mais lorſqu'ils ſont concentrés, ils la décompoſent & la réduiſent en une ſorte de charbon; cet effet ſe manifeſte beaucoup plus énergiquement, ſi on a recours à la chaleur.

L'æther vitriolique prend d'abord une teinte rougeâtre avec cette matière; mais il la laiſſe bientôt ſe précipiter, & ne conſerve plus qu'une légère couleur jaunâtre, qui elle-même diſparoît aſſez promptement.

Il en eſt de même de l'huile graſſe bouillie un moment ſur cette matière.

Les alkalis fixes & volatils ont auſſi peu d'action ſur elle, mais la diſſolution s'opère ſenſiblement quand ces alkalis ſont cauſtiques & aidés par la chaleur.

Si on diſtille cette même matière à la cornue, on en obtient des produits ſemblables à ceux que fourniſſent le ſérum, la matière fibreuſe & le ſang entier, lorſqu'ils ſont ſoumis à cette opération.

D'après ce qui vient d'être expoſé, on voit que cette matière, que le feu a coagulée, n'eſt, à proprement parler, que l'albumen du ſérum combiné avec la partie colorante.

En effet, on conçoit facilement que la matière albumineuſe doit faire partie de ſa compoſition, puiſque c'eſt au milieu d'un fluide rempli d'albumen, que le caillot ſe forme, & que celui-ci, diviſé & mis à égoutter dans une paſſoire, donne un ſérum égal pour les propriétés chimiques à celui qui a été d'abord ſéparé lors de la formation du caillot; ſans doute que, pour en avoir la preuve, il auroit fallu pouvoir iſoler l'albumen de la ſubſtance teignante qui le colore en rouge; mais les expériences faites dans cette vue n'ont pas eu le ſuccès qu'on attendoit.

L'inſuffiſance des moyens chimiques à cet égard nous avoit d'abord fait ſoupçonner que le corps qui lui étoit ajouté, d'où réſultoit ſa couleur, pouvoit bien lui-même n'être pas coloré, & que la rougeur du ſang n'étoit produite qu'à l'inſtant de la combinaiſon de ce corps avec la ſubſtance du caillot; dans ce cas, il nous paroiſſoit qu'il pouvoit bien en être de la couleur de ce fluide, comme de celle de beaucoup d'autres corps, dont la couleur ne dépend nullement d'une matière colorée qui s'eſt unie à eux & qui les a teints, mais de la combinaiſon d'un principe particulier avec leur baſe: tels ſont le précipité rouge, le minium, le précipité perſe. Lorſqu'on vient à rompre cette combinaiſon par un moyen quelconque, auſſitôt la couleur diſparoît, ſans pour cela qu'on puiſſe dire, que l'agent employé pour opérer la décompoſition, ſe ſoit emparé du principe colorant. Ainſi, par exemple, ſi pour faire du minium & du précipité perſe, il faut le concours du plomb & du mercure avec l'oxigène; certainement, lorſqu'on décolore ces deux corps, n'importe par quel agent, on ne peut pas dire qu'ils ayent perdu leur matière colorante, puiſque l'oxigène ſeul ne peut pas produire la couleur rouge du précipité perſe & du minium ſans le concours du plomb & du mercure. Or, ſi ces deux ſubſtances métalliques ſont ſéparément auſſi néceſſaires que l'oxigène, pour donner l'exiſtence à la couleur rouge, ils ne ſont donc pas plus principe colorant l'un que l'autre.

Cette idée ſur la coloration du ſang, que nous avions d'abord adoptée, fut bientôt abandonnée, lorſqu'en conſultant les opinions de différens auteurs, nous vîmes que celle qui en attribuoit la cauſe au fer que ce fluide contient, avoit beaucoup de partiſans, ſur-tout depuis qu'il eſt prouvé que le fer, introduit dans le ſyſtême animal par le moyen des médicamens, exaltoit ſingulièrement la couleur du ſang, & la lui reſtituoit même lorſqu'il l'avoit perdue.

Il eût été encore à déſirer que, par une ſuite d'expériences entrepriſes ſur le ſang, lorſqu'il ſort des vaiſſeaux qui le contenoient dans l'animal, & quelque temps après qu'il eſt ſorti, on eût pu confirmer ce que les obſervations des médecins ſembleroient avoir établi; mais il paroît qu'on s'eſt plus occupé de rechercher le fer dans le ſang, que de déterminer préciſément l'état ou il ſe trouve dans ce fluide. Nous ne pouvons nous diſpenſer d'ajouter que les obſervations de *Menghini* & de *Galeati* n'ayent été à cet égard la ſource où ſont venus puiſer ceux qui ont voulu traiter la queſtion ſous ce point de vue.

Comme il ne manque rien à la démonſtration du fer dans le ſang, nous nous ſommes bornés à une ſeule expérience, qui prouve que le concours du feu eſt abſolument inutile pour en manifeſter la préſence; il ſuffit de mêler au ſang un peu de poudre de noix de galle: le mélange devient, en moins de deux fois vingt-quatre heures, d'un noir foncé. D'ailleurs, le ſang expoſé à un degré inférieur à celui de l'eau bouillante, ſe coagule, & le coagulum, mis à la preſſe & ſéché à l'air, donne au barreau aimanté des preuves non équivoques de l'exiſtence du fer.

Mais en interrogeant les phénomènes chimiques, nous croyons avoir trouvé la ſolution du problême ſur la coloration du ſang: nous allons eſſayer de la préſenter.

Puiſque le fer exiſte dans le ſang, il ne peut s'y trouver que dans l'état métallique, ou celui d'oxide, ou combiné avec un acide, & par conſéquent dans l'état ſalin, ou bien, enfin, combiné avec un corps qui, ſans être acide, eſt ſuſceptible de former avec lui une union qui lui donne la propriété d'être ſoluble dans les fluides aqueux; c'eſt d'après ce raiſonnement que nous dirigeâmes nos recherches.

Nous reconnûmes bientôt que le fer n'exiſtoit dans le ſang, ni ſous l'état métallique, ni ſous celui d'oxide; car ſi l'on pouvoit ſuppoſer qu'il ſe trouve dans l'un de ces deux états, il faudroit qu'il fût ſuſpendu au moyen d'une diviſion extrême; mais alors, telles diviſées que fuſſent ſes molécules, on conçoit qu'il ſeroit facile de les raſſembler; il ne s'agiroit que d'étendre le ſang avec de l'eau, & de le paſſer à travers un papier ſerré, ou bien de conſerver la liqueur dans un endroit frais & tranquille; les molécules du métal étant décidément plus peſantes, le liquide, qui d'abord les tenoit ſuſpendues, finiroit par les dépoſer au fond du vaiſſeau. Lorſque nous avons eu recours à ces deux expédiens, nous n'avons trouvé le fer, ni ſur le filtre, ni au fond du vaſe.

Les tentatives que nous avons faites enſuite pour reconnoître le ſel martial, qu'on pouvoit ſoupçonner que le ſang devoit contenir, ont été infructueuſes, & nous nous ſommes arrêtés, lorſque nous avons fait attention que l'alkali fixe, dont l'exiſtence eſt ſi bien démontrée dans le ſang, doit s'oppoſer à celle de cette ſubſtance ſaline que nous cherchions.

C'eſt en nous rappelant alors les différentes propriétés de l'alkali fixe, & ſur-tout celle dont il jouit, de pouvoir diſſoudre le fer lorſque ce métal eſt dans un état d'*appropriation*, que nous avons cru le reconnoître comme le véritable diſſolvant du fer qui exiſte dans le ſang, & la diſſolution de ce métal ainſi opérée, comme étant le principe colorant de ce fluide: d'où il réſulte, que les opérations qui ont eu lieu dans nos appareils ſont exécutées dans le ſyſtême animal par des procédés vraiſemblablement différens des nôtres, car la nature a pour ſes travaux une manière d'agir particulière, & ſur-tout une ſimplicité que l'art imite rarement.

Pour donner une explication de la diſſolution du fer, telle qu'elle ſe trouve dans le ſang, il nous paroît néceſſaire d'expoſer comment s'exécute une pareille diſſolution, lorſque nous opérons dans nos vaiſſeaux. Si on préſente à de l'acide nitrique étendu d'eau, une petite quantité de fer à la fois, on obtiendra une diſſolution de ce métal; dès qu'elle eſt parfaitement ſaturée, on peut y mêler de l'alkali fixe en excès, & ſur le champ on verra la liqueur devenir d'une couleur rouge de ſang très-foncée. L'acide nitrique en diſſolvant le fer, ſe décompoſe en grande partie; le métal s'unit à l'oxigene, qui eſt un des principes de cet acide, & ce n'eſt qu'après qu'il en eſt bien ſaturé, que la portion d'acide non décompoſée s'en empare & le diſſout. L'alkali ajouté alors enlève à cet acide l'oxide de fer qui a été formé : & au lieu de le précipiter, il ſe combine avec lui; c'eſt préciſément au moment où s'opère cette combinaiſon, que la couleur rouge ſe manifeſte.

La liqueur dont il s'agit contient deux combinaiſons différentes: l'une eſt du nitre, & l'autre un compoſé formé par l'union de l'alkali fixe avec l'oxide de fer; voilà donc de l'alkali fixe qui, en ſe combinant avec le fer, lui donne de la ſolubilité.

Il nous paroît qu'une combinaiſon ſemblable à la dernière ſe trouve dans le ſang; mais nous obſerverons que, pour l'opérer, la nature n'a pas beſoin d'employer l'intermède de l'acide nitrique : il ſuffit qu'un autre acide, tel que l'acide phoſphorique, que beaucoup de chimiſtes ont démontré exiſter dans le ſang, ait pu diſſoudre le fer : ou même ſans admettre une diſſolution préalable de ce métal dans un acide, il ſuffit que le fer dans le ſang ſoit aſſez oxidé pour que l'alkali fixe qui ſe trouve dans ce fluide devienne capable de ſe combiner avec ce même métal (1). Or, on peut concevoir la poſſibilité de l'oxidation du fer dans le ſang, lorſqu'on connoît la grande quantité d'oxigène qui ſe trouve introduit dans les poumons, par le moyen de la reſpiration.

Il n'eſt pas douteux non plus que la quantité de fer exiſtante dans le ſang ne ſoit ſuffiſante pour que, en admettant ſa diſſolution opérée par l'alkali fixe, il en reſulte une liqueur d'une belle couleur rouge. Nous en avons eu la preuve en diſſolvant exprès, avec de l'alkali fixe, deux ſcrupules de fer, qui eſt la quantité qu'on a cru avoir trouvée dans une livre de ſang; la diſſolution que nous avons alors obtenue étoit d'un beau rouge, & aſſez foncé pour colorer plus d'une livre d'eau. La maſſe du ſang contenue dans le corps humain a été évaluée de différentes manières, ſelon les baſes que l'on a priſes pour fixer cette évaluation ; mais comme, d'après le calcul de beaucoup de phyſiologiſtes, on eſtime qu'un homme ſain, de moyen âge, a beſoin, pour exiſter, de vingt-cinq livres de ſang, il doit s'enſuivre, des expériences de *Menghini*, que dans cette proportion, il y a ſoixante-dix ſcrupules, c'eſt-à-dire, deux onces ſept gros & un ſcrupule de fer. Cette quantité, comme on voit, eſt conſidérable ; auſſi, dit cet auteur, il ne faut pas déſeſpérer qu'il ne vienne à quelqu'un l'idée de faire fabriquer des cloux, des épées, & d'autres inſtrumens de ce genre, avec le fer contenu dans le ſang humain (1).

---

(1) Si, malgré nos recherches, nous n'avons pu établir d'une manière poſitive l'état où ſe trouve le fer dans le ſang, nous croyons avoir été plus heureux à l'égard de l'alkali qui, dans ce fluide comme dans toutes les humeurs animales, nous paroît toujours cauſtique; on doit même le conſidérer comme leur ſel eſſentiel; il les accompagne par-tout & devient, ſur-tout dans le ſang, le *medium junctionis* de l'albumen avec la ſéroſité. Peut-être ſera-t-on ſurpris, qu'après avoir dit plus haut que l'alkali fixe étoit combiné, au moins en partie, avec l'albumen, nous lui donnions actuellement la propriété de diſſoudre le fer; mais ſi l'on veut ſeulement faire attention que la proportion de l'alkali fixe contenu dans le ſang eſt plus conſidérable que celle de l'albumen & du fer que renferme auſſi le ſang, on ſera bientôt diſpoſé à croire à la poſſibilité de l'exiſtence des deux combinaiſons que nous admettons.

Maintenant, ſi nous ajoutons à ce que nous venons d'expoſer, que les alkalis fixes & le nitre mêlés au ſang, augmentent ſa couleur & la rendent plus durable, & que le même effet a lieu ſur la diſſolution du fer, opérée par l'alkali fixe dans l'expérience que nous avons citée, peut-être regardera-t-on notre opinion ſur la diſſolution du fer dans le ſang, par l'alkali fixe, ainſi que la coloration de ce fluide, attribuée à cette même diſſolution, comme n'étant pas tout-à-fait dénuée de vraiſemblance.

Quelle que ſoit, au reſte, l'opinion qu'on adopte ſur la couleur du ſang, il paroîtra toujours conſtant que le caillot eſt un corps compoſé, & que la couleur rouge n'influe en rien ſur ſa formation ; nous ajouterons auſſi que l'oxigène joue un grand rôle dans ſa coloration, puiſqu'il eſt démontré que, quand on met le ſang en contact avec ce fluide aériforme, la couleur rouge augmente ſenſiblement.

C'eſt ſans doute au changement que le ſang éprouve par l'action de la chaleur qui rapproche les parties conſtituantes de ce fluide, lorſqu'on le deſſèche, que ſont dues la diſparition de ſa couleur rouge, & ſa converſion en un noir très-foncé. Le fer alors, privé de l'alkali qui le diſſolvoit, & d'une partie de l'oxigène qui le conſtitue oxide, change d'état; auſſi, lorſqu'on le ſépare avec l'aimant, ſe préſente-t-il coloré autrement que lorſqu'il étoit tenu en diſſolution.

---

(1) « *Non deſeſperaverim poſſe ex humero etiam ſanguine & clavos,* » *& enſes, & fermenta omni genus cudi poſſe* » (*Menghini*).

Comme le fer eſt le ſymbole de la force, la totalité de ce que le ſang d'un homme en contient offriroit un grand degré d'intérêt aux ames ſenſibles, ſi on l'employoit à éterniſer la mémoire de ſes talens & de ſes vertus. *Becker* avoit eu une pareille idée, en recommandant à l'amitié le ſoin de vitrifier ſes os ; mais les reſtes précieux de l'humanité ſeroient trop fragiles, réduits ſous cette forme. Le fer deviendroit un monument plus durable de l'exiſtence ; on pourroit en frapper une médaille ſur laquelle ſeroit gravée l'effigie de celui auquel il auroit appartenu. De quels ſentimens de vénération ſeroient pénétrés les parens, les amis, les citoyens, à la vue d'une pareille relique !

Toutes les expériences que nous venons d'expoſer, faites, ainſi que nous l'avons annoncé au commencement de ce mémoire, ſur le ſang de bœuf, ont été répétées ſur le ſang de pluſieurs autres animaux domeſtiques, tels que le cheval, le mouton, le veau, l'agneau & le cochon; ce fluide a offert les mêmes produits: il nous a paru ſeulement que la manière d'être de ces produits préſentoit des différences aſſez ſenſibles; par exemple, le ſang du veau & de l'agneau a toujours fourni une matière fibreuſe, dont la texture étoit molle, comparativement à celle du bœuf & du mouton. Le ſérum a auſſi produit une matière albumineuſe qui, par la chaleur, ne prenoit pas un degré de concrétion conſidérable.

En général, nous avons cru appercevoir que l'état de ſanté & de vigueur des animaux influoit ſpécialement ſur l'albumen, car il nous eſt arrivé pluſieurs fois, en examinant le ſang des animaux malades, & le comparant à celui des individus de la même eſpèce, bien portans, d'avoir reconnu dans cette matière des différences marquées.

En récapitulant les différentes ſubſtances que le ſang renferme en général; nous ſommes autoriſés à penſer qu'elles ne ſauroient provenir immédiatement des alimens dont l'animal a été nourri, puiſque, malgré leur variété infinie, ce fluide, quelle qu'en ſoit l'origine, fournit conſtamment dans l'analyſe les mêmes principes; ils paroiſſent même ſi néceſſaires à ſa compoſition, qu'il ne pourroit exiſter ſans leur concours; il faut donc que la nature ait confié leur fabrication à des machines ouvrières qui, dans ce travail perpétuel, rempliſſent une des principales fonctions de la vie. Ainſi, nous voyons la ſtructure de chaque individu végétal, agir à-peu-près de la même manière ſans l'influence directe du ſol qui lui a ſervi de berceau & d'appui.

En effet, on ſait maintenant qu'un même carré de terre, parfaitement leſſivée, & arroſée de temps à autre avec de l'eau diſtillée, conſerve aux plantes qu'on y a enſemencées, leurs caractères ſpécifiques & indélébiles, c'eſt-à-dire, aux plantes amères leur amertume; aux ſucrées, leur douceur; aux aigrelettes, leur acide; aux aromatiques, leur parfum; aux vénéneuſes, leur qualité *délétère.* On ne doute pas non plus que ces caractères inhérens des plantes, ſont d'autant mieux prononcés, que le ſol réunit de moyens phyſiques & mécaniques pour les opérer; que la proportion des parties dont ils dépendent varie à raiſon des agens qui ont concouru à leur développement, & du moule qui les a reçus, élaborés, aſſimilés, appropriés, pour créer enfin ces ordres de combinaiſons nuancées à l'infini par leurs formes, par leurs propriétés, & connues ſous la dénomination générique d'huile, de ſel & de mucilage.

Or, quand bien même ces combinaiſons exiſteroient déjà toutes formées dans le ſol, il n'y auroit tout au plus que leurs élémens conſtitutifs qui agiroient dans l'acte de la végétation, puiſque l'air & l'eau ne s'introduiſent dans la texture des plantes qu'après avoir ſubi également des changemens dans leur compoſition. C'eſt donc en vain qu'on s'eſt donné tant de tourmens à chercher ces combinaiſons dans les terres, dans les engrais & dans l'atmoſphère, pour expliquer la cauſe de leur exiſtence dans les plantes.

Il en eſt de même des alimens & des boiſſons qui ſervent à l'entretien & à l'exiſtence des êtres animés, lorſqu'on a voulu rendre raiſon de la transformation de leurs parties en chyle & en ſang, ſans changer de nature. Il faut néceſſairement, avant de ſubir cette transformation, qu'elles paſſent par tous les périodes de la décompoſition, & que les matériaux gazeux qui en réſultent ſubiſſent l'appropriation dans l'organe qui doit les *corporiſer* & former ces principes ſecondaires dans des proportions analogues à la conſtitution phyſique habituelle ou viciée par quelques altérations morbifiques. Combien d'obſervations, en effet, qui prouvent que l'organiſation fabrique tout-à-coup du fer, de la ſoude & d'autres ſels, dont les ſecrétions ſont ſurchargées, au point qu'on a vu des individus rendre du fer par les urines, expectorer la ſoude & tranſpirer des ſels moyens !

Il paroît donc inutile de s'occuper déſormais à chercher dans les alimens & dans les boiſſons, celles de leurs parties qui doivent ſervir à former du ſang, de la lymphe, de la bile, &c., comme auſſi de mettre ſon eſprit à la torture pour expliquer par quelle voie s'inſinuent dans les vaiſſeaux les plus déliés de nos corps, les principes groſſiers en apparence, qui entrent dans leur compoſition, & comment ils pénètrent dans le torrent de la circulation. Toutes ces ſubſtances, après avoir éprouvé l'action de l'eſtomac & des inteſtins, fermentent, ſe décompoſent, & rempliſſent la région animale de fluides aériformes, pour donner naiſſance à des matieres analogues, ou du moins, qui conſervent le cachet de leur première exiſtence, avec des modifications particulières à chaque eſpèce d'individu (1).

---

(1) Les différentes matières mêlées avec le ſang, pour juger enſuite les effets qu'elles produiſent intérieurement ſur ce fluide, ne ſauroient fournir aucunes vues pour faire voir juſqu'à quel point & dans quel cas il ſeroit poſſible de les adminiſtrer, avec l'eſpoir de quelques ſuccès. Les expériences

Il

Il y auroit beaucoup d'autres conſidérations à offrir ſur la formation & le changement des ſubſtances qui entrent dans la compoſition des humeurs animales ; mais nous n'oſons pénétrer dans la profondeur de cette queſtion. Il ſuffit d'avoir expoſé ce que le ſang préſente conſtamment dans l'état de ſanté : voyons maintenant quelles ſont les lumières que l'analyſe chimique peut fournir ſur les altérations morbifiques que ce fluide éprouve dans les cas déſignés par le programme de la ſociété, & ſi ces altérations portent avec elles un caractère aſſez diſtinctif pour que l'art de guérir puiſſe en tirer des conſéquences pratiques.

TROISIEME PARTIE.

Déterminer, d'après des découvertes modernes chimiques, & par des expériences exactes, quelle eſt la nature des altérations que le ſang éprouve dans les maladies inflammatoires, dans les maladies ſébriles-putrides, & dans le ſcorbut.

L'objet principal de ce mémoire étant d'acquérir des connoiſſances ſur le ſang humain, il eſt inutile de dire que nous avons d'abord examiné ce fluide de la même manière que celui des animaux, & nous avons eu ſoin auſſi de nous le procurer de ſujets ſains, des deux ſexes, parfaitement bien conſtitués, de différens âges & tempéramens. Ce travail, en quelque ſorte préliminaire, étoit indiſpenſable pour avoir des points de comparaiſon auxquels il fût poſſible de rapporter les produits du ſang des malades, que nous avions à analyſer.

---

de ce genre ont eu moins pour objet d'en faire une application immédiate à la médecine, que de déterminer de plus en plus les propriétés chimiques du ſang. Quand bien même on ſuppoſeroit que les alimens & les boiſſons contiendroient les élémens du ſang, ils ne peuvent paſſer ainſi en ſubſtance dans le ſang déjà formé. Ce ſeroit donc à tort qu'on ſe flatteroit, en adminiſtrant comme médicament, la bile & le ſang, de ſuppléer à leur défaut, puiſqu'auparavant de reſtituer à l'un ou à l'autre ce qui leur manqueroit, ils ſe décompoſeroient. Enfin, cette fameuſe queſtion, qui a tant excité de diſputes dans la médecine, ſavoir ſi le ſang eſt acide ou alkali, n'auroit pas eu lieu, ſi on eût réfléchi qu'il en eſt peut-être de la manière d'être des principes dans le ſang en circulation, comme de certaines eaux minérales, qui charient, dans les entrailles de la terre, des matières à côté les unes des autres, malgré la tendance à ſe combiner, & dont l'union n'a lieu qu'au moment où elles ont communication avec l'air libre.

Nous n'entrerons pas dans de longs détails ſur cet examen : il nous ſuffit d'annoncer que le ſang d'un jeune homme a, en général, une couleur plus vive que celui d'un ſujet de moyen âge, que l'albumen contenu dans le ſérum n'acquiert pas autant de fermeté, que le caillot a moins de conſiſtance, & que la matière fibreuſe n'eſt pas auſſi abondante ; quant aux autres produits, ils nous ont paru ſemblables à ceux fournis par le ſang des animaux dont il a été traité dans la deuxième partie.

Il eſt encore utile d'obſerver que nous nous ſommes abſtenus, dans la comparaiſon que nous avons faite du ſang de différens ſujets, de tenir compte de la quantité reſpective des produits, l'expérience nous ayant appris que les inductions qu'on voudroit tirer, d'après ces calculs, ſeroient toujours fautives, & que ce ne ſeroit tout au plus que les parties conſtituantes du ſang de deux individus ſeulement, dont nous pourrions ainſi offrir le poids comparatif : encore, la préciſion n'exiſteroit-elle plus le lendemain, puiſque le même ſang, examiné de la même manière, ſeroit déjà ſuſceptible de variations.

Au reſte, il ſuffit de faire attention à la multitude de cauſes qui influent ſur la préparation des humeurs animales, & à la diverſité incalculable des nuances dans les tempéramens, pour concevoir le peu de cas qu'on peut faire des analyſes animales comparatives, fondées abſolument ſur le calcul du poids des produits. C'eſt d'après cet apperçu général, que nous avons préféré porter toutes nos vues ſur le véritable état des parties conſtituantes eſſentielles du ſang.

Du ſang de ſujets affectés de maladies inflammatoires.

Un jeune homme, âgé de vingt-ſix à vingt-ſept ans, fort & vigoureux, fut tout-à-coup ſaiſi d'un point de côté, accompagné de fièvre, d'oppreſſion, & d'un crachement de ſang ; le médecin appelé ayant jugé que la maladie étoit de l'eſpèce de celle qu'on nomme inflammatoire, ordonna la ſaignée ; nous recueillîmes le ſang des deux premières ſaignées, & c'eſt de ce ſang dont il ſera queſtion dans cet article.

Au ſortir de la veine, le ſang avoit une belle couleur rouge ; le caillot s'eſt manifeſté aſſez promptement, & avec le temps, il s'eſt ſéparé du ſérum ; on a vu auſſi la ſurface du caillot ſe recouvrir d'une couenne blanche aſſez ſolide, de l'épaiſſeur d'un écu de ſix livres. Lorſqu'on a jugé qu'elle avoit acquis toute ſon épaiſſeur, on l'a ſéparée de la ſubſtance du caillot qu'elle recouvroit ; cette ſubſtance étoit moins conſiſtante que celle que produit le ſang ordinaire ; elle reſſembloit aſſez bien à de la gelée de groſeilles rouges, qui n'eſt pas ſuffiſamment cuite ; l'eau la diſſolvoit aiſément, & on voyoit en même-temps quelques molécules fibreuſes ſous la forme de pellicules extrêmement minces & légères, qui reſtoient au fond du vaiſſeau, mais bientôt s'élevoient, pour peu qu'on agitât la liqueur.

Une partie de cette ſubſtance du caillot remfermé dans un nouet, & comprimé à diverſes repriſes dans de l'eau, s'eſt diſſoute, & a laiſſé dans le nouet la matière fibreuſe, en filamens ſemblables à celle qu'on obtient du ſang d'un homme en ſanté, lorſqu'on a recours au même procédé.

L'eau des lotions a été expoſée enſuite à un degré de chaleur capable de la faire bouillir ; par ce moyen, on en a ſéparé une matière épaiſſe, colorée en rouge, dont les propriétés phyſiques n'ont pas paru différer de celles de la même matière, extraite du ſang de ſujets bien portans ; ſoumiſe enſuite aux mêmes expériences que cette dernière ſubſtance, elle a donné des réſultats ſemblables.

La couenne qui recouvroit la ſubſtance du caillot ayant été lavée avec de l'eau diſtillée, eſt devenue parfaitement blanche ; elle a conſervé ſa conſiſtance & ſon épaiſſeur ; ſa peſanteur ſpécifique nous a paru moindre que celle de l'eau dans laquelle on la lavoit, puiſqu'elle flottoit dans ce fluide ; cette matière, après avoir été reſſuyée ſur du papier gris, avoit de la ſoupleſſe & de l'élaſticité ; elle formoit une ſubſtance homogène à demi-tranſparente, qu'on pouvoit déchirer ſans qu'elle préſentât des fibres. Pour donner une idée de ſa manière d'être, on ne peut mieux la comparer qu'à un morceau de peau blanche qui a ſéjourné pendant quelque temps dans l'eau.

L'eau froide ne paroît pas avoir d'action ſur la couenne ; mais ſi on la met en digeſtion dans l'eau bouillante, elle ſe racornit & ſe cuit comme de la chair.

Les acides très-étendus agiſſent bien peu ſur elle ; mais les acides végétaux, & principalement le vinaigre, la diſſolvent complètement, & ces diſſolutions peuvent être décompoſées par l'alkali fixe.

Les alkalis fixes & volatils cauſtiques, mis en digeſtion ſur la couenne, en opèrent la diſſolution, tandis que les alkalis non cauſtiques n'apportent preſqu'aucun changement à ſa texture & à ſa conſiſtance.

Enfin, cette même matière, expoſée dans un endroit humide, ſe putréfie aſſez promptement, peu à peu elle perd ſa conſiſtance, & finit par ſe convertir en une eſpèce de matière puriforme ſi infecte, qu'il eſt difficile d'en ſoutenir l'odeur.

On a remarqué qu'on pouvoit retarder les progrès de la putréfaction de cette ſubſtance, en la conſervant dans une eau marinée, & mieux encore dans une eau nitrée.

La deſſication de la couenne ſe fait promptement lorſqu'on diminue les points de contact du corps ſur lequel elle eſt appuyée ; on y parvient aiſément, en l'étendant ſur l'orifice d'un bocal à large ouverture ; en moins de vingt-quatre heures, elle perd toute ſon humidité, & ſe trouve réduite à une feuille très-mince à demi-tranſparente & ſemblable à un morceau de veſſie.

Cette ſubſtance, avant & après ſa deſſication, ſoumiſe à différentes épreuves, a donné les mêmes produits que la matière fibreuſe.

Le ſérum qui, comme nous l'avons dit, s'eſt ſéparé en même-temps que le caillot, étoit tranſparent & citrin ; ſa ſaveur annonçoit qu'il contenoit de l'alkali fixe ; auſſi, verdiſſoit-il le ſirop violat.

L'eau bouillante, verſée ſur ce ſérum, n'opère pas la coagulation de l'albumen, mais le mélange prend une couleur laiteuſe ſemblable à une diſſolution de ſavon dans l'eau.

Expoſé à la chaleur du bain-marie, il a perdu ſa fluidité, & s'eſt converti en une matière blanche, épaiſſe comme du blanc d'œuf durci, ſans en avoir cependant tout-à-fait la conſiſtance & la continuité ; il ſembloit qu'il y avoit entre ſes parties une petite quantité de fluide qui s'oppoſoit à leur réunion.

Cette matière contenoit du ſoufre, car lorſqu'on l'a fait chauffer un peu fortement dans un vaiſſeau d'argent, elle y a laiſſé une empreinte noire, comme cela eſt arrivé par une même expérience avec du ſang de bœuf.

Si on mêle de l'alkali fixe cauſtique avec du ſérum, le mélange ne peut plus être coagulé par la chaleur, il reſte conſtamment fluide ; mais en ajoutant au mélange du vinaigre diſtillé, la liqueur ſe trouble, & on voit ſe ſéparer une ſubſtance floconneuſe, qui vient nager à la ſurface ; en même-temps il ſe dégage une odeur de gaz hydrogène ſulfuré très-ſenſible.

Les acides ne troublent pas non plus la tranſparence du ſérum, lorſqu'ils ſont étendus ; mais concentrés, ils le coagulent. L'acide ſulfurique, ſur-tout, produit cet effet d'une manière très-marquée.

L'eſprit-de-vin agit ſur ce fluide ; à peine ces deux liquides ſont-ils en contact, que le mélange ſe trouble & devient laiteux.

Enfin, ſi on diſtille à feu nu du ſérum, on obtient du flegme, de l'huile, de l'ammoniac fluide, de l'ammoniac concret, de l'huile, d'abord légère, & enſuite épaiſſe. Vers la fin de la diſtillation, la matière ſe tuméfie ; & lorſque l'opération eſt tout-à-fait terminée, on trouve au fond de la retorte un charbon léger, dont on a retiré d'abord du fer par le barreau aimanté, & enſuite par la lixiviation & l'évaporation ſpontanée, de la ſoude & du muriate de ſoude.

Parmi les différens produits que nous a préſentés l'analyſe du ſang dont nous venons de rendre compte, il en eſt pluſieurs qui méritent quelques obſervations, parce qu'ils offrent des caractères qu'on ne trouve pas dans le ſang ordinaire; tels ſont, 1°. la matière couenneuſe; 2°. l'état de molleſſe du caillot que recouvre la couenne; 3°. le défaut de continuité qu'a l'albumen ſéparé du ſérum par le moyen de la chaleur; 4°. l'impoſſibilité de concréter l'albumen, lorſqu'on verſe de l'eau bouillante ſur le ſérum; & enfin, la couleur laiteuſe que prend le mélange.

Entre tous ces produits, la partie couenneuſe eſt un de ceux qui ſemble avoir fixé principalement l'attention des auteurs qui ont parlé du ſang. L'obſervation ayant appris qu'elle ne ſe manifeſtoit que dans certaines circonſtances; on eſt convenu de regarder ſa préſence comme un indice de telle ou telle autre maladie; mais il s'en faut beaucoup qu'on ſoit également d'accord ſur ſa nature, ſur ſa compoſition & ſes propriétés. Les uns, avec *Malpighi* & *Haller*, l'ont conſidérée comme formée par l'épaiſſiſſement de la matière chyleuſe & nutritive du ſang; les autres, avec *Sydenham*, penſent qu'elle doit ſon origine à la partie lymphatique & fibreuſe de ce fluide; quelques-uns adoptant le ſentiment de *Bordeu* & de *Robert*, regardent la couenne comme étant produite par une ſorte de mucilage dont le ſang abonde; pluſieurs croient que les matières gelatineuſe & fibreuſe réunies, contribuent à ſa formation, & que les différentes proportions de ces deux matières influent ſur ſa couleur & ſa plus ou moins grande denſité. *Queſnay* & *de Sauvages* ne doutent pas que la couenne ne ſoit du pus déjà fait ou prêt à ſe faire. *Gabert*, qui d'abord avoit adopté cette opinion, l'a enſuite abandonnée, & a fini par croire que la couenne eſt un des réſultats de la matière albumineuſe qui ſe ſépare du ſérum.

Cette diverſité d'opinions auroit pu nous embarraſſer ſur le choix de celle qui mérite la préférence, ſi les expériences dont nous avons parlé plus haut ne nous avoient démontré l'analogie parfaite qui exiſte entre cette ſubſtance & la matière fibreuſe; mais il nous reſtoit encore à découvrir la manière dont s'opéroit ſa ſéparation: voici ce que nous avons fait pour y parvenir.

Dans un vaiſſeau de faïence, on a reçu du ſang dans lequel on ſoupçonnoit que la couenne devoit ſe former; nous examinâmes avec ſoin ce qui alloit ſe paſſer. A meſure que le ſang s'approchoit de la coagulation, nous vîmes ſe former à la ſurface les premiers linéamens de la couenne; par le moyen d'une aiguille, nous parvînmes à en ſéparer quelques-uns qui ſe préſentoient ſous la forme de filets plus ou moins longs, ayant une ſorte de conſiſtance & une élaſticité ſemblable à celle des filets fibreux. Nous crûmes d'abord qu'il nous ſeroit poſſible d'opérer une ſemblable ſéparation, à meſure que la couenne ſe manifeſteroit; mais le caillot s'étant formé tout-à-coup, ſa ſurface ſe recouvrit d'une pellicule qui, en très-peu de temps, devint épaiſſe, & nous ôta l'eſpoir de continuer l'expérience, qui, ſi elle eût été pouſſée juſqu'au bout, nous auroit montré le caillot dépourvu entièrement de ſa couenne, & conduits à la théorie de la formation de la ſubſtance couenneuſe; au reſte, nous allons expoſer notre opinion ſur ce qui ſe paſſe dans cette circonſtance.

D'abord, en admettant que la couenne doit ſon origine à la matière fibreuſe, comme on ne peut le révoquer en doute, puiſqu'elle jouit de toutes les propriétés qui appartiennent à cette matière, il eſt vraiſemblable que ſa formation ne peut avoir lieu que parce que les molécules de la matière fibreuſe, diſſoutes dans le ſang, tant qu'elles ſont douées du mouvement vital, perdent leur ſolubilité à meſure que le ſang ſe coagule; enſuite, à raiſon de leur peſanteur ſpécifique, moindre que celle de leur diſſolvant, elles s'élèvent à la ſurface où, en ſe réuniſſant, elles donnent naiſſance au corps ſolide, vulgairement appelé *Couenne*. Ce qui ſemble juſtifier cette explication, c'eſt la facilité de s'oppoſer à la formation de la couenne, en ſéparant la matière fibreuſe par le moyen de l'agitation; les molécules de la matière fibreuſe n'étant plus alors raſſemblées ſpontanément, doivent néceſſairement ſe préſenter ſous une autre forme; auſſi, au lieu d'une ſubſtance homogène ayant de la continuité & préſentant une ſorte de tiſſu, n'obtient-on plus que des filamens oblongs & élaſtiques, ſemblables en tout point à la matière fibreuſe.

La denſité naturelle du ſang qui fournit la couenne facilite ſans doute la ſéparation de la matière fibreuſe, & la met dans un état favorable pour ſe raſſembler comme nous la voyons, puiſque, quand on diminue cette denſité, en délayant le ſang dans l'eau, on n'apperçoit plus de couenne, ou s'il s'en forme, elle n'a plus la même conſiſtance que celle qui ſe préſente ſur le ſang tel qu'il ſort de la veine.

Pour opérer la formation de la couenne, il eſt donc néceſſaire que le ſang jouiſſe encore d'une fluidité déterminée, au-delà & en-deçà de laquelle la matière fibreuſe ne peut plus ſe ſéparer; mais comme cette fluidité diminue naturellement à meſure que le ſang perd de ſon principe vital, il n'eſt pas étonnant qu'il reſte toujours une certaine quantité de matière fibreuſe confondue avec la ſubſtance du caillot, qu'il eſt poſſible de retrouver en lavant ce caillot dans de l'eau.

La ſéparation de la matière fibreuſe employée à former la couenne, peut encore être regardée comme la cauſe de la molleſſe que nous avons dit être naturelle à la ſubſtance du caillot. En effet, ſi, comme nous l'avons démontré ailleurs, le caillot ne doit ſa conſiſtance qu'à la préſence d'une certaine quantité de matière fibreuſe, moins la quantité de cette matière ſera conſidérable, & moins auſſi le caillot aura de la conſiſtance; par la même raiſon, il doit être infiniment plus ſoluble dans l'eau que celui qui eſt pourvu de toute ſa matière fibreuſe.

Enfin, il paroît vraiſemblable que la matière fibreuſe, pour jouir de la propriété qu'elle a de ſe ſéparer pour former la couenne, a éprouvé, par l'acte de la maladie, une altération quelconque, inſenſible pour le chimiſte, mais bien ſenſible par ſes effets dans l'économie animale, lorſque le ſang circule dans les vaiſſeaux deſtinés à le recevoir.

Au reſte, la matière fibreuſe n'eſt pas la ſeule partie conſtituante du ſang ſur laquelle la maladie ſemble avoir exercé ſon action; on remarque encore ſes effets d'une manière très-ſenſible dans l'albumen; auſſi, avons-nous vu qu'elle ſe concrétoit difficilement par la chaleur, & qu'une fois ſéparée, elle n'avoit jamais cette conſiſtance & cette continuité qui appartient à cette matière, lorſqu'elle eſt ſéparée, par le même moyen, du ſérum du ſang d'un ſujet en ſanté (1).

Avant de finir cet article, nous obſerverons, qu'ayant examiné le ſang de pluſieurs ſujets affectés de maladies inflammatoires, nous avons ſouvent obſervé des différences bien ſenſibles dans les réſultats. Quelquefois la partie couenneuſe étoit très-épaiſſe, quelquefois auſſi elle étoit fort mince; ſouvent la partie ſéreuſe ſe ſéparoit du caillot en abondance, tandis que dans d'autres circonſtances, cette ſéparation étoit plus difficile & moins abondante. Nous avons encore remarqué des nuances dans la couleur du ſang de divers malades. Enfin, nous avons acquis la preuve la plus complète de l'impoſſibilité de trouver deux fois deux ſangs parfaitement ſemblables ; ce qui eſt facile à concevoir, ſi, comme nous l'avons déjà dit, on veut réfléchir un inſtant à la diverſité des accidens qui, indépendamment des tempéramens propres à chaque individu, accompagnent les maladies inflammatoires, & ont une influence plus ou moins marquée, non-ſeulement ſur le ſang, mais même encore ſur les autres fluides qui conſtituent le ſyſtême animal.

---

(1) L'albumen joue un rôle plus important qu'on ne le croit dans tous les déſordres de l'économie animale; ſa diſpoſition ſingulière à paſſer à l'état concret nous le fait regarder comme l'eau pétrifiante des anciens: en lui, nous voyons la coque de l'œuf, les dépôts lamelleux, les congeſtions & les incruſtations, les calculs de toute eſpèce, le plâtre des goutteux; enfin, la charpente oſſeuſe. Qui ſait ſi la ſoude qui l'accompagne toujours, augmentant tout-à-coup dans ſes proportions, n'a pas une grande part auſſi à ces produits? Sa vive action ſur les os nous fait penſer encore que leur ramolliſſement & leur diſſolution ſont plutôt ſon ouvrage que celui des acides auxquels on a aſſez généralement attribué ces accidens terribles.

Du ſang de ſujets affectés de ſcorbut.

Dans le nombre des eſpèces de ſang dont l'examen eſt propoſé, aucun n'eſt plus difficile à obtenir que celui des ſujets ſcorbutiques ; on ſait en effet que rarement on a recours à la ſaignée pour le traitement de cette maladie, à moins qu'il n'y ait pléthore. Il a donc fallu attendre des circonſtances favorables pour nous procurer le ſang dont il s'agit.

Trois ſujets malades, dont deux âgés de vingt-neuf à trente ans, & le troiſième de quarante-ſept ans, nous ont fourni le ſang ſur lequel nous avons fait nos expériences ; ils avoient tous trois les ſymptômes caractériſtiques du ſcorbut, & le médecin ne s'eſt déterminé à leur faire tirer du ſang que par la raiſon que des accidens particuliers ſembloient rendre la ſaignée néceſſaire.

Le premier, par exemple, éprouvoit une douleur au côté, qui n'avoit pas cédé à l'uſage des remèdes en pareil cas ; mais pour le ſecond, & ſur-tout le troiſième, l'indication qui néceſſitoit le beſoin de la ſaignée étoit une pléthore générale qui faiſoit craindre une hémorragie.

Le ſang du premier avoit une couleur rouge peu éclatante, & la coagulation a eu lieu très-promptement. En inclinant le vaiſſeau, on parvint à obtenir le ſérum, qui étoit légérement citrin & tranſparent ; ſa quantité ne nous a pas paru plus conſidérable que celle du ſang d'un malade attaqué d'une maladie inflammatoire ; ſa ſaveur étoit alkaline, il verdiſſoit promptement le ſirop violat, ſe mêloit aux acides ſans effervefcence & ſans perdre de ſa tranſparence ; cependant, les acides concentrés le coaguloient ; l'eſprit-de-vin, l'éther, & généralement toutes les liqueurs ſpiritueuſes déflegmées, mettoient auſſi en évidence une matière blanchâtre, qui ſe précipitoit promptement au fond du vaiſſeau ; les alkalis augmentoient ſa fluidité.

Expoſé à une chaleur égale à celle de l'eau bouillante, ce ſérum ſe coaguloit, mais le coagulum n'étoit pas auſſi ferme que celui du ſérum d'un ſujet bien portant. En exprimant légérement ce coagulum, on obtenoit une liqueur limpide & ſans couleur, qui ne verdiſſoit pas le ſirop violat. La matière reſtée dans le linge avoit toutes les propriétés de l'albumen des eſpèces de ſang précédemment examinées.

Le caillot du ſang, quelque temps après ſa formation, a perdu une partie de ſon volume, mais en même-temps il a encore laiſſé découler une petite quantité de ſérum.

La ſurface de ce caillot ne préſentoit pas cette mouſſe d'un rouge vif & brillant qu'on remarque dans le ſang ordinaire ; mais elle étoit recouverte d'une pellicule ſi mince & ſi tranſparente, qu'elle n'empêchoit pas de pouvoir diſtinguer la ſubſtance du caillot qu'elle recouvroit ; la ténuité de cette pellicule eſt cauſe qu'on n'a pu la ſéparer.

La conſiſtance du caillot nous a paru être à-peu-près la même que celle du ſang ordinaire. Par le moyen du lavage avec l'eau, nous avons ſéparé la matière fibreuſe qu'il contenoit ; elle étoit en auſſi grande quantité, auſſi ferme & élaſtique que celle retirée des autres ſangs.

L'eau dans laquelle a été lavé le caillot eſt devenue tranſparente & très-colorée. Au moyen d'une chaleur capable de la faire bouillir, il s'eſt ſéparé une matière épaiſſe, & cette matière n'a rien préſenté de plus extraordinaire que celle qui a été extraite des autres ſangs.

Une certaine quantité de ſang du même ſujet a été agitée fortement au ſortir de la veine, & a donné, par ce moyen, une matière fibreuſe ſous la forme de filamens extrêmement élaſtiques ; le ſang, après cette ſéparation, ne s'eſt plus coagulé ; mêlé avec tous les réactifs employés dans les autres examens, il a préſenté les mêmes réſultats.

Le ſang du ſecond malade s'eſt ſéparé de même que le précédent ; mais la pellicule qui recouvroit ſa ſurface étoit blanchâtre & un peu épaiſſe ; ſa conſiſtance n'étoit pas néanmoins bien forte, puiſque la moindre preſſion ſuffiſoit pour la déchirer. Les petites portions qui ont été enlevées après leurs lavages dans l'eau, étoient blanches & à demi-tranſparentes ; elles reſſembloient parfaitement à celles qu'on a auſſi obtenues en agitant pendant long-temps dans l'eau froide un morceau de caillot de ce ſang ; miſes ſur les charbons ardens, elles ſe ſont détruites, en répandant une odeur de corne brûlée ; le vinaigre & les alkalis cauſtiques en ont opéré la diſſolution ; l'eſprit-de-vin, au contraire, leur a donné de la ſolidité.

Quant au ſerum, nous n'avons rien vu de particulier qui méritât d'être obſervé.

Le ſang du troiſième malade étoit décidément couenneux ; à la vérité, la couenne n'étoit pas auſſi épaiſſe que celle des maladies inflammatoires, mais elle paroiſſoit plus ferme que la couenne du ſang du ſecond malade dont il a été queſtion ; nous avons eu la facilité de la laver dans l'eau ſans la déchirer ; par la lotion, elle eſt devenue très-mince, mais elle a conſervé ſa tranſparence ; d'ailleurs, elle s'eſt comportée avec l'eau bouillante, les alkalis, les acides végétaux & l'eſprit-de-vin, comme la matière couenneuſe ordinaire; par la deſſication, elle a été réduite à une feuille ſi friable, que le moindre attouchement la diviſoit en pluſieurs parties.

Nous avons remarqué que la ſubſtance du caillot qui recouvroit cette couenne, avoit une ſorte de molleſſe qui permettoit à l'eau, dans laquelle nous en avions agité quelques morceaux, de les diſſoudre aiſément ; nous avons vu en même-temps des pellicules membraneuſes ſe ſéparer & ſe raſſembler au fond du vaiſſeau.

Ce caillot, renfermé dans un linge, & lavé avec de l'eau, a donné, après ſa diſſolution, des filamens fibreux très-élaſtiques.

Enfin, le ſérum & la partie rouge, coagulés, nous ont paru les mêmes que ceux des deux premiers ſangs, dont il a été queſtion dans cette ſection.

Une obſervation que nous avons faite ſur le ſang des trois ſujets ſcorbutiques, eſt qu'aucun d'eux, & aucun des produits n'avoient pas cette odeur particulière qu'on remarque au ſang des perſonnes en ſanté ; cette différence du principe odorant du ſang, & une diſpoſition plus ou moins marquée à former la couenne, ſont les ſeules différences eſſentielles que nous ayons vues dans le ſang des trois ſcorbutiques.

Nous nous attendions, il faut l'avouer, à trouver des caractères beaucoup mieux prononcés, ſur-tout d'après ce que pluſieurs auteurs ont établi ſur l'état habituel du ſang des ſcorbutiques, qui, ſuivant eux, eſt toujours plus fluide que le ſang ordinaire. Perſuadés que les réſultats que nous obtiendrions confirmeroient cette opinion, aſſez généralement adoptée, ce n'eſt pas ſans ſurpriſe que nous avons acquis la preuve du contraire, & que nous avons vu qu'à peu de choſe près, le ſang du ſcorbutique jouiſſoit des propriétés appartenantes aux autres ſangs, puiſque, comme eux, il donne un caillot qui a de la conſiſtance, & que la quantité de ſérum qui s'en ſépare ne paroît pas être plus conſidérable.

D'ailleurs, nous devons faire remarquer, à l'occaſion de ce ſérum, que ſa ſéparation en plus ou moins grande quantité dans le ſang des ſcorbutiques, ainſi que dans celui de beaucoup d'autres malades, dépend de pluſieurs circonſtances plus ou moins favorables, qui, faute de les connoître, induiſent aſſez ordinairement en erreur ceux qui veulent tirer des conſéquences ſeulement d'après ce qu'ils voient, en examinant le ſang une fois coagulé.

Il eſt certain, par exemple, que dans quelques cas, le ſang de la première palette ſemble plus ſéreux que celui de la ſeconde, &

celui-ci plus que celui de la troiſième. Dans d'autres cas, au contraire, c'eſt le ſang de la troiſième palette qui eſt plus ſéreux que celui de la première. Aſſurément, on ſeroit bien dans l'erreur, ſi on avançoit, d'après cette ſeule obſervation, que les différentes fractions du ſang d'une même ſaignée ſont plus ou moins ſéreuſes; car il eſt facile de prouver que le ſang de la troiſième palette, quoiqu'ayant moins laiſſé ſéparer de ſérum, n'étoit ni plus, ni moins ſéreux que celui de la première. En effet, qu'on retire le caillot de la palette où le ſang paroît le moins ſéreux, on verra qu'il eſt plus volumineux que celui de la palette qui a fourni davantage de ſérum; on appercevra même que ſa conſiſtance eſt moins forte, & en le diviſant par morceaux, il laiſſera bientôt découler une quantité de ſérum qu'il retenoit entre ſes parties; ſi, enſuite, on répète la même expérience ſur le caillot du ſang de la palette qui, ſpontanément, aura donné plus de ſérum, on verra que celui qui s'en ſéparera ſera en moins grande quantité. Enfin, ſi on compare la quantité de ſérum du ſang d'une palette qui ſe ſépare naturellement, & par la diviſion du caillot, avec celle qui s'eſt auſſi ſéparée par les mêmes moyens, du ſang de la ſeconde palette, on ne trouvera pas des différences bien ſenſibles.

Cette expérience, que nous avons eu occaſion de faire pluſieurs fois, a fini par nous convaincre que toutes les inductions tirées d'après la quantité apparente du ſérum du ſang, étoient ſouvent fautives.

L'ouverture plus ou moins grande de la veine, la viteſſe plus ou moins conſidérable avec laquelle le ſang s'échappe, l'affoibliſſement plus ou moins marqué des malades, la forme des vaſes dans leſquels on reçoit le ſang, le mouvement qu'on ne peut ſe diſpenſer de leur imprimer, ſont les principales cauſes qui, ſuivant nous, hatent ou retardent la formation du caillot, & font que quelquefois il retient beaucoup de ſérum, tandis que dans d'autres il en laiſſe échapper une plus ou moins grande quantité.

Au reſte, nous ſommes éloignés de croire que, dans toutes les circonſtances, le ſang des malades ſoit également ſéreux; mais ce qui n'eſt plus pour nous un doute, c'eſt l'erreur dans laquelle on a été juſqu'à ce jour, lorſqu'on a avancé que la fluidité du ſang des ſcorbutiques étoit décidément plus marquée que celle du ſang obtenu dans d'autres maladies.

On nous objectera peut-être que le ſang que nous avons examiné, ayant été fourni par des ſujets qui, indépendamment du ſcorbut, étoient affectés d'une autre maladie, & que cette maladie, portant auſſi ſon influence ſur le ſang, a dû néceſſairement nous montrer ce fluide autrement qu'on l'auroit vu, ſi la maladie dont il s'agit n'avoit pas exiſté. Nous penſons que le raiſonnement ſuivant ſuffira pour détruire cette objection.

Puiſque, d'après les auteurs, les ſymptômes du ſcorbut dépendent de l'état du ſang, aſſurément, tant que ces ſymptômes ſe manifeſteront, on pourra croire que le ſang doit ſe préſenter ſous un état quelconque, qui atteſtera une altération produite par la maladie occaſionnant ces mêmes ſymptômes. Or, comme les malades dont nous avons examiné le ſang, outre l'indiſpoſition qui avoit déterminé le médecin à les faire ſaigner, conſervoient encore toutes les apparences qui indiquoient la préſence du ſcorbut, & que même après la diſparition de cette indiſpoſition étrangère au ſcorbut, la maladie a continué à ſe manifeſter; on peut en conclure que le ſang de nos trois malades auroit dû ſe préſenter avec plus de fluidité que le ſang ordinaire, ſi une fluidité plus conſidérable, comme le diſent les auteurs, appartient eſſentiellement au ſang des ſcorbutiques.

Une des raiſons qui a contribué à faire croire que le ſang des ſcorbutiques étoit plus fluide que le ſang ordinaire, c'eſt la facilité avec laquelle il s'échappe des vaiſſeaux.

Mais ſi on veut réfléchir un inſtant, on verra que ce qui arrive dans ce cas aux ſcorbutiques dépend moins de la fluidité de leur ſang, que de l'état des vaiſſeaux dans leſquels il circule.

On ſait en effet que, dans le ſcorbut, toute l'habitude du corps des malades eſt dans un état d'affaiſſement, de molleſſe & de flaxidité qui doit faire préſumer que les vaiſſeaux, ne pouvant réſiſter aux moindres efforts, doivent facilement ſe déchirer & laiſſer découler la liqueur qui s'y trouve renfermée. C'eſt ſans doute à la même cauſe que ſont dus, non-ſeulement l'état ſanguinolent preſque continuel des gencives, mais même encore les hémorragies par le nez qu'éprouvent quelquefois les ſcorbutiques (1).

---

(1) La manière dont s'échappe le ſang des ſcorbutiques dans beaucoup de circonſtances, nous rappelle ce qui arrive aux vieillards lorſque, par précaution, on eſt obligé de les ſaigner; leur ſang coule lentement, & ne fait jamais l'arcade comme chez les jeunes gens; cet effet, ſans doute, doit être auſſi attribué à la flaxidité des vaiſſeaux, dont l'âge a détruit le reſſort; auſſi, obſerve-t-on dans bien des cas, que les vieillards finiſſent preſque toujours leur carrière par des maladies qui ont une ſorte d'analogie avec le ſcorbut.

C'eſt aux médecins qui liront ce mémoire à vérifier ſi notre obſervation eſt fondée; & s'aſſurer ſi ces principes délétères, qu'on s'eſt plu ſi long-temps à admettre dans le ſang, telles que, acrimonie, acidité & diſſolution, & autres expreſſions de cette eſpèce, peuvent ſervir de fondement

Les taches bleues qu'on apperçoit ſur leurs jambes proviennent peut-être encore de la même cauſe. Les petits vaiſſeaux ſanguins, parſemés dans la partie muſculaire, venant à ſe déchirer, le ſang s'extravaſe ſous les tégumens; & en ſe coagulant, y forme des eſpèces d'échimoſes à-peu-près ſemblables à celles qui ſe manifeſtent à la ſuite d'une contuſion.

Les remèdes curatifs employés alors étant preſque toujours, ou ſalins, ou ſpiritueux, ou aromatiques, donnent plus de ton aux parties ſur leſquelles on les applique, & par conſéquent, doivent néceſſairement prevenir ou faire diſparoître ces ſortes d'accidens, ce qui pourroit faire dire avec aſſez de vraiſemblance, que, dans cette circonſtance comme dans beaucoup d'autres, la pratique a été plus heureuſe que la théorie.

Une obſervation faite ſur le ſang des ſcorbutiques, rendu par les voies urinaires, d'après laquelle il eſt conſtant que ce ſang ne forme pas de caillot, a pu faire croire, il eſt vrai, à la plus grande fluidité du ſang de ces malades; mais il ſuffit de ſavoir que l'urine, fluide très-aqueux, & qui contient de plus quantité de matières ſalines, doit, par ces deux raiſons, s'oppoſer à la production du coagulum; ce qui s'accorde parfaitement avec ce qui a été dit dans ce mémoire, lorſque nous avons rapporté les expériences d'*Hewſon*, ſur des mélanges des ſels avec le ſang.

Examen du ſang de ſujets affectés de maladies fébriles-putrides.

Les maladies fébriles-putrides ont pluſieurs caractères bien marqués qu'il eſt aiſé de ſaiſir; mais avant que le médecin puiſſe les recueillir, il ſe paſſe pluſieurs jours, pendant leſquels divers accidens ſe manifeſtent, ſe ſuccèdent, ſe croiſent, & laiſſent dans une ſorte d'incertitude qui empêche de prononcer ſur l'eſpèce de maladie qui doit ſe développer.

Cependant, depuis le moment que le malade commence à être affecté, juſqu'à celui où la maladie eſt connue, il arrive ſouvent que différentes indications determinent le médecin à preſcrire la

---

à toutes ces théories admiſes dans les écoles, & qu'il eſt peut-être temps de faire diſparoître.

C'eſt encore aux médecins à s'aſſurer ſi, au lieu de ces remèdes relâchans ſur leſquels on inſiſte très-ſouvent, il ne ſeroit pas préférable de donner aux vieillards & aux ſcorbutiques des toniques, que l'on voit réuſſir ſans que la plûpart de ceux qui les preſcrivent se doutent du pourquoi.

Ces vues offrent un beau champ à la médecine clinique.

ſaignée ; alors, le ſang qu'on obtient ne peut pas être regardé comme appartenant à une maladie fébrile-putride, puiſqu'en effet cette maladie n'eſt pas encore caractériſée.

Ce n'eſt donc que quand la maladie n'eſt plus équivoque, qu'on peut ſonger à examiner le ſang, pour y découvrir les altérations préſumées ; mais malheureuſement encore à cette époque, il n'eſt pas rare de voir d'autres ſymptômes ſe montrer ; & au lieu d'une maladie fébrile-putride, c'eſt une maladie compliquée.

Enfin, on ſait que, lorſque la maladie fébrile-putride eſt décidément reconnue, & que d'autres caractères étrangers à cette maladie ne viennent pas s'y joindre, le médecin alors ne fait plus ſaigner, mais qu'il a recours à des moyens curatifs, dont l'expérience lui a fait connoître les avantages.

Effrayés des difficultés qu'on rencontre pour obtenir du ſang dans les maladies qui ne ſont que febriles-putrides, plus d'une fois nous avons été tentés d'abandonner un travail auquel nous nous étions d'abord livrés avec ardeur, parce que nous eſpérions obtenir des éclairciſſemens utiles à l'art de guérir. Cependant, nous ſommes parvenus à vaincre ces difficultés ; & encouragés par des médecins qui ont bien voulu ſeconder nos recherches, nous avons continué de ſuivre la carrière dans laquelle nous étions entrés, en prenant, toutefois, les précautions dont nous rendrons compte dans un moment.

Quoique les caractères qui indiquent l'exiſtence d'une maladie fébrile-putride, comme on vient de le dire, ne ſoient bien marqués qu'à une certaine époque, on ſait cependant que, dans le moment de l'invaſion de la maladie, il y a quelques ſignes précurſeurs qui, s'ils ne déterminent pas toujours le médecin à prononcer ſur la nature de la maladie qui ſe développera, ſuffiſent cependant pour lui faire preſſentir ce qui doit arriver.

C'eſt préciſément le ſang de ſujets qui, dès les deux premiers jours, avoient été jugés devoir être attaqués d'une maladie febrile-putride, que nous avons choiſi pour l'objet de nos expériences.

Pluſieurs de ces malades ont été guéris ſans que la maladie putride ſe ſoit développée ; mais chez d'autres, elle s'eſt déclarée telle que le médecin l'avoit prévue.

Le ſang de ces malades, pris auſſitôt qu'on a pu le faire, & dans les mêmes circonſtances, ne s'eſt jamais montré ſemblable. Tantôt les premières ſaignées ont fourni un ſang très-couenneux ; tantôt la couenne étoit peu conſidérable, quelquefois elle n'exiſtoit pas du tout ; ſouvent auſſi nous avons remarqué que le ſérum ſe ſéparoit facilement du caillot ; mais plus ſouvent encore, nous avons vu que cette ſéparation étoit plus difficile.

Nous avons eu lieu auſſi d'obſerver des différences dans la conſiſtance, le volume & la couleur du caillot. Les ſeconde & troiſième ſaignées ont préſenté les mêmes variétés. Enfin, la quatrième ſaignée, qui a été faite à quelques-uns de ces malades, au moment ou très-près du moment qui a précédé le développement de la maladie dont il s'agit, ne nous a pas laiſſé appercevoir des caractères particuliers extérieurs, autres que ceux que nous avons quelquefois remarqués dans la première & la ſeconde ſaignée.

Nous avons examiné enſuite le ſang de quelques malades, obtenu après le développement décidé de la maladie fébrile-putride, & ce ſang ne nous a pas paru différer de celui que nous avions vu auparavant.

D'après ces premières obſervations, nous paſſâmes à l'analyſe: pour cet effet, le ſang de tous les malades, dont il vient d'être queſtion, fut ſoumis ſucceſſivement aux mêmes expériences employées à l'examen des différentes eſpèces de ſang qui nous ont occupés dans cette troiſième partie; les produits obtenus n'ont rien préſenté de particulier, c'eſt-à-dire, que quand nous avons opéré ſur du ſang qui avoit produit beaucoup de couenne, on eſt venu à bout de la ſéparer, & qu'elle a paru ſemblable à celle du ſang de maladies inflammatoires, la ſubſtance du caillot, recouverte par la couenne, avoit auſſi fort peu de conſiſtance & ſe diſſolvoit aiſément dans l'eau, & ſa diſſolution étoit coagulée par l'action de la chaleur, de l'eſprit-de-vin & de quelques acides concentrés; les alkalis fixes & volatils, au contraire, s'oppoſoient à ſa coagulation, & exaltoient ſingulièrement ſa couleur.

Le ſérum expoſé à la chaleur du bain-marie eſt bientôt devenu concret, & d'ailleurs, s'eſt comporté en tout comme le ſérum du ſang des maladies inflammatoires.

Paſſant enſuite ſucceſſivement en revue le ſang couenneux & celui qui ne l'étoit pas, nous avons reconnu, après un travail long & faſtidieux, que, ſoit que la fièvre putride ne fût pas encore déclarée, ſoit qu'elle le fût complètement, ſoit enfin qu'elle parût compliquée, il étoit conſtant que l'analyſe chimique ne laiſſoit pas appercevoir dans le ſang obtenu dans ces différentes circonſtances, aucun ſiége, aucun foyer d'altération, autres que ceux obſervés dans le ſang des ſujets affectés de maladies, ſans être fébriles-putrides.

La diſtillation au bain-marie, du ſang de ces malades, eſt un des moyens ſur lequel nous avons cru devoir inſiſter.

Le principe de la putridité, qu'on pouvoit ſuppoſer dans quelques-uns, nous avoit fait croire que ſi véritablement cette ſuppoſition etoit fondée, le produit de la diſtillation donneroit des preul'exiſtence de l'alkali volatil ou ammoniac, réſultat qui, comme on ſait, eſt toujours celui que fourniſſent les matières dans leſquelles la putridité eſt développée.

Cependant, au lieu de retirer le produit ſur lequel nous comptions, nous n'avons eu qu'un fluide clair ſans couleur, ayant une odeur & une légère ſaveur de ſang, ne verdiſſant pas le ſirop violat, & ne ſe comportant pas comme une liqueur dans laquelle il y auroit de l'alkali volatil.

Curieux auſſi de ſavoir ſi le ſang obtenu d'un malade que le médecin avoit jugé être attaqué d'une fièvre putride, ſeroit plus prompt à ſe putréfier qu'un autre, nous avons mis en comparaiſon du ſang de ce malade avec celui d'une perſonne en bonne ſanté; les deux vaiſſeaux qui contenoient ces deux fluides, après avoir été choiſis de même matière, de même forme & d'une contenance égale, ont été placés dans le même endroit & à la même température; on a obſervé enſuite avec ſoin ce qui devoit ſe paſſer.

A la fin du ſecond jour, les deux fluides ont commencé à exhaler une odeur déſagréable; le quatrième jour, l'odeur étoit putride, & le huitième jour, elle n'étoit plus ſupportable. La marche de la putréfaction, dans le ſang des deux ſujets, a été à-peu-près la même; du moins, elle nous a paru telle.

Que conclure de tout ce qui précède? Rien autre choſe, ſelon nous, ſinon que dans les maladies putrides, le principe de la putridité n'exiſte pas dans le ſang, ou que s'il s'y trouve, il eſt tellement enveloppé, qu'on ne ſauroit le reconnoître, ni par des propriétés particulières, ni par des altérations produites ſur le fluide préſumé le contenir.

Il s'en faut bien, au reſte, qu'il en ſoit du ſang comme de la matière de la ſueur, de l'urine, & généralement de toutes les humeurs excrémentitielles, qui, dans les fièvres putrides, ont toujours un caractère de putridité extérieur ſi marqué, qu'il n'eſt pas néceſſaire d'invoquer des expériences pour le reconnoître.

Cet état même des excrétions ne ſembleroit-il pas indiquer que ce ſont elles qui contiennent ſpécialement le levain, le principe putride, & que, dans le degré d'altération où elles ſont parvenues alors, leur ſéjour plus ou moins long dans l'individu malade, ſuffit pour déterminer le déſordre d'où réſulte la maladie, tandis que le ſang, ne participant nullement à cet état, conſerve toujours la manière d'être qui lui eſt particulière?

Ne peut-on pas croire, enfin, que ſi quelquefois le ſang, dans cette eſpèce de maladie, diffère de celui d'un ſujet bien portant, les différences qu'on y remarque ne ſont pas celles qu'on obſerveroit,

s'il

s'il contenoit réellement un principe auſſi étranger à ſa compoſition, que le peut être le principe de la putridité?

RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

Il paroît, d'après nos expériences, que le ſang en général eſt compoſé de neuf parties principales : la partie odorante, la matière fibreuſe, l'albumen, le ſoufre, la gelatine, la partie rouge, le fer, l'alkali ou la ſoude ; enfin, l'eau. A l'égard des ſels neutres qu'on y trouve, ils ſont pour ainſi dire étrangers à ce fluide, puiſqu'il eſt conſtant qu'il peut exiſter ſans eux, & que ce n'eſt qu'à des circonſtances particulières qu'eſt due leur préſence.

Les proportions de ces parties varient à l'infini, ſuivant l'âge, le tempérament & la manière de vivre des individus ; toutes ont des caractères qui leur appartiennent eſſentiellement avec des nuances particulières, ſouvent difficiles à ſaiſir.

1°. *Partie odorante*. Dans le ſujet ſain, cette partie eſt très-ſenſible, ſur-tout lorſque le ſang eſt nouveau ; peu-à-peu elle s'affoiblit à meſure qu'il s'altère, & diſparoît entièrement dès que la putréfaction eſt établie.

Dans le ſang de l'individu malade, la partie odorante eſt décidément moins marquée ; il eſt même vraiſemblable que, dans certains cas, elle doit être preſque nulle.

Il paroît que ſon affinité avec le ſérum eſt moindre que celle qu'elle a avec le caillot, car ce dernier la conſerve toute entière pendant quelque temps, tandis que le ſérum parfaitement ſéparé en eſt dépourvu.

Nous avons trouvé une analogie aſſez ſenſible entre la partie odorante du ſang & celle des vegétaux, puiſque l'une & l'autre, indépendamment de leur action ſur l'organe de l'odorat, ſont encore ſolubles dans l'air, dans l'eau & dans les liqueurs ſpiritueuſes.

2°. *Matière fibreuſe*. Elle nous paroît être dans le ſang, ſinon en diſſolution, au moins, dans un état de diviſion extrême. Un mouvement rapide, imprimé à ce fluide au ſortir des vaiſſeaux, ſuffit pour en opérer la ſéparation, ou bien, on peut l'obtenir en l'étendant dans une certaine quantité d'eau ; dans le premier cas, la matière fibreuſe ſe préſente ſous la forme de filamens adhérens enſemble, d'où réſulte un corps qui a de l'élaſticité ; dans le ſecond cas, au contraire, elle ſe précipite ſous la forme de pellicules membraneuſes ; mais toutes deux, traitées par les agens chimiques, donnent conſtamment les mêmes réſultats, qui ſont ceux qui appartiennent à la plûpart des matières animales.

Dans les jeunes animaux, la matière fibreuſe ſemble avoir moins de tenacité ; dans l'individu adulte, la tenacité de cette matière eſt plus ſenſible ; mais ſoit dans le ſujet malade, ſoit dans celui qui jouit d'une bonne ſanté, jamais on n'obtiendra d'autre différence que celle qui tient à l'âge ; auſſi, la matière fibreuſe du ſang des ſcorbutiques, des maladies putrides & inflammatoires reſſemble-t-elle, à fort peu de choſe près, à celle qu'on a ſéparée du ſang d'une perſonne ſaine, vigoureuſe & de moyen âge.

C'eſt encore la matière fibreuſe qui contribue à la formation du caillot, formation attribuée long temps à la perte de la chaleur naturelle du ſang, & qui n'eſt véritablement que le réſultat de la contraction qu'éprouve cette matière en perdant le principe vital.

3°. *Partie rouge.* Elle varie infiniment par ſes nuances, à raiſon d'une foule de circonſtances incalculables. Aſſez généralement, on remarque que la couleur du ſang des jeunes ſujets eſt vermeille, tandis que le ſang de ceux qui ſont avancés en âge eſt plus foncée.

On ſait encore que le ſang veineux eſt d'un rouge moins vif que le ſang arteriel, & qu'il y a auſſi, dans la couleur de l'un & de l'autre, des nuances très-nombreuſes.

Quelles que ſoient les tentatives que nous ayons faites, il ne nous a pas été poſſible d'extraire la partie colorante, de manière à l'avoir entièrement dégagée de tout corps étranger ; il paroît que preſque toujours elle eſt accompagnée d'une certaine quantité d'albumen, avec lequel elle a un rapport décidé. La conformité de leur ſolubilité dans l'eau, & leur inſolubilité dans l'eſprit-de-vin, ainſi que dans les autres menſtrues, eſt la cauſe qui, ſans doute, s'oppoſe à leur ſéparation, & empêche qu'on ne puiſſe acquérir, ſur la partie rouge du ſang, toutes les connoiſſances qu'on pourroit ſe procurer, ſi on avoit la faculté de l'obtenir ſeule & à part.

Nous croyons cependant que le fer joue un grand rôle dans la coloration du ſang, & que ſa diſſolution eſt opérée, dans ce fluide, par l'intermède de l'alkali fixe, analogue à celui de la ſoude.

4°. *Le fer.* C'eſt une choſe vraiment remarquable, qu'il n'y ait que la partie rouge du ſang qui contienne du fer ; ce métal, d'après les expériences citées, paroît être tenu en diſſolution à la faveur de l'alkali, & c'eſt cette diſſolution qui, comme on vient de le dire, produit la couleur rouge. Mais que devient le fer, en quittant le ſang ? la chimie n'a pas encore pu répondre à cette queſtion.

Quoi qu'il en ſoit, il paroîtra toujours bien extraordinaire que la ſubſtance muſculaire, qu'on s'accorde à regarder comme entièrement produite par le ſang, ne contienne pas le moindre atôme d'un métal qui exiſte dans un fluide qui ſert à former cette même ſubſtance.

5°. *L'albumen.* Tant que le ſang n'a pas ſubi d'altération, cette matière particulière reſte en diſſolution dans le ſérum ; mais pour peu que ce fluide ſe décompoſe, elle ſe ſépare en deux parties ; l'une s'unit à la ſéroſité, & lui donne une ſorte de linteſcence ; l'autre, au contraire, ſe joint à la matière fibreuſe & à la partie colorante. Comme ſon rapprochement, alors, n'a pu avoir lieu que par la perte d'une certaine quantité d'eau qui la diſſolvoit, elle prend de la conſiſtance & la partage avec les deux corps où elle ſe trouve mêlée.

C'eſt le rapprochement de l'albumen qui contribue à la formation du caillot au moyen de la matière fibreuſe. Il convient de remarquer que, comme dans cette circonſtance le rapprochement de l'albumen a lieu ſpontanément & ſans le ſecours de la chaleur, il ne peut pas avoir perdu la propriété d'être ſoluble dans une nouvelle quantité d'eau ; c'eſt ce qui fait auſſi que le caillot peut ſe diſſoudre entièrement dans l'eau, tandis que l'albumen, ſéparé par la chaleur ou les acides, n'eſt plus ſoluble dans les fluides aqueux.

La ſoude ou l'alkali fixe contribue, à ce qu'il paroît, à la ſolubilité de l'albumen, qui ſe ſépare avec la ſéroſité. Ces deux corps ſont dans une ſorte de combinaiſon peu intime, à la vérité, puiſque la chaleur, l'eſprit-de-vin, & certains acides peuvent la détruire, & mettre en évidence l'albumen, qui auſſitôt perd la propriété d'être ſoluble dans l'eau.

Lorſqu'on compare l'albumen du ſang avec celui du blanc d'œuf & des autres fluides animaux, on les trouve parfaitement ſemblables ; ils jouiſſent, du moins, des mêmes propriétés, & on y trouve du ſoufre, dont on peut manifeſter la préſence par les procédés que nous avons indiqués.

De toutes les parties conſtituantes du ſang, l'albumen eſt celle dans laquelle nous avons cru appercevoir quelques altérations, lorſque nous avons examiné le ſang des malades. Elle devenoit principalement ſenſible lorſqu'on faiſoit chauffer le ſérum qui la tenoit en diſſolution ; jamais alors elle n'acquéroit cette concrétion complète dont elle jouiſſoit toujours lorſque nous opérions de la même manière ſur le ſerum du ſang d'un ſujet bien portant. Il ſe ſéparoit une certaine quantité de liqueur qu'il étoit facile de retirer par la ſimple décantation. Nous ajouterons cependant que la remarque que nous avons faite à cet égard, n'a pas été particulière à telle ou à telle autre maladie ; du moins, n'avons-nous pu, malgré toutes les précautions, obtenir de différences aſſez ſenſibles pour en tenir compte.

6°. *Le ſoufre.* Il eſt difficile de déterminer l'état où ſe trouve le ſoufre dans l'albumen ; mais il paroît bien démontré qu'il eſt une de ſes parties conſtituantes. Au reſte, comme on l'a obſervé dans ce mémoire, le ſoufre ſemble jouer un grand rôle dans l'économie animale, puiſqu'indépendamment de celui qui eſt dans l'albumen du ſang, on en trouve auſſi dans la bile, dans le cerveau, & généralement dans toutes les humeurs qui contiennent de l'albumen. Son état, dans ces différentes ſubſtances, eſt peut-être différent de celui où il eſt dans le ſang ; mais aucunes recherches n'ont été faites à ce ſujet. Cependant, il ſeroit utile que quelqu'un voulût s'y livrer, car, ſans doute, les réſultats qu'elles produiroient ſerviroient à éclairer les phyſiologiſtes, & les conduiroient à l'explication de certains phénomènes dont, juſqu'à ce jour, il a été impoſſible de rendre raiſon.

7°. *Alkali fixe ou ſoude.* Cet alkali accompagne toujours le ſang ; ſa quantité eſt aſſez conſidérable pour l'obtenir aiſement ; une de ſes principales fonctions eſt ſans doute de favoriſer la diſſolution de corps qui, ſans ſon action, reſteroient inſolubles, tels que le fer & l'albumen. Il eſt vraiſemblable auſſi que ſon uſage eſt plus étendu, vu ſa tendance à la combinaiſon, & la propriété qu'il a de la communiquer aux corps avec leſquels il ſe trouve réuni.

Il ſeroit difficile de prononcer d'une manière poſitive ſur l'origine de l'alkali fixe contenu dans le ſang ; mais nous préſumons qu'il eſt un des produits de l'animaliſation. Il faut en dire autant du fer, du ſoufre & des ſels moyens que le ſang, dans tous les états, nous a fournis.

8°. *La gelatine.* Pluſieurs phyſiologiſtes très-célèbres ont penſé, que le ſang contenoit une certaine quantité de cette matière. Rouelle & d'autres chimiſtes, après l'avoir cherchée inutilement, ont aſſuré qu'elle n'exiſtoit pas. Cependant, Fourcroy aſſure être parvenu, à l'aide de procédés dont nous avons rendu compte, à l'obtenir ſeule & dégagée de tous corps étrangers. Les fluides aqueux étant le diſſolvant naturel de cette matière, on conçoit que le ſérum doit l'entraîner avec lui ; elle reſte confondue alors avec l'albumen, la ſoude & les ſels neutres ; mais elle s'en ſépare aiſément lorſqu'on fait coaguler le ſérum. Le moyen pour l'obtenir, comme nous l'avons démontré, ne laiſſe plus le moindre doute ſur ſon exiſtence.

La quantité de gelatine contenue dans le ſang eſt peu conſidérable, & c'eſt peut-être pour cela qu'on a été ſi long-temps à la découvrir. Il eſt vraiſemblable qu'à meſure qu'elle ſe forme, il s'en ſépare une partie qui, avec la matière fibreuſe, eſt deſtinée à la formation de la ſubſtance muſculaire.

Hippocrate & Bordeu ne ſe trompoient donc pas, lorſqu'ils diſoient que le ſang étoit de la chair fondue & coulante, puiſqu'on trouve dans ce fluide les deux mêmes matières qui conſtituent la chair.

Il paroît que l'état morbifique n'influe pas ſur la gelatine, car nous l'avons trouvé jouiſſant de toutes ſes propriétés dans les différens ſangs que nous avons examinés.

9°. *L'eau.* La fluidité du ſang dépend eſſentiellement de l'eau qu'il contient; elle facilite le mouvement des corps qui le conſtituent, & les rend propres à entrer dans la compoſition des différentes parties à la formation deſquelles elle concourt. Si l'eau eſt un composé d'hydrogène & d'oxigène, ainſi qu'on le croit actuellement, on doit préſumer que, dans le ſyſtême animal, elle ſe forme continuellement, & qu'indépendamment de la quantité qui eſt néceſſaire pour donner de la fluidité au ſang, il y en a une autre quantité qui ſe décompoſe pendant l'acte de la circulation, & que les réſultats de ſa décompoſition contribuent à réparer les pertes préſumées ſe faire, ſoit en matière fibreuſe, ſoit en albumen.

Le ſang ne contient pas toujours une égale quantité d'eau; auſſi, ſa fluidité n'eſt-elle pas toujours la même; mais ce qu'il y a de conſtant, c'eſt que de ſa plus ou moins grande fluidité, on ne ſauroit tirer la moindre conſéquence ſur l'état ſain ou ſur l'état morbifique du ſujet dont on examine le ſang, puiſque, d'après des expériences comparatives ſur le ſang de l'un & de l'autre état, nous avons obſervé des variations infinies.

Nous le répétons en terminant; tout concourt à démontrer que les différentes parties conſtituantes du ſang appartiennent à ce fluide, & qu'elles ſont le produit de l'animaliſation. Le règne animal a donc, comme le règne végétal, le pouvoir de créer de l'eſprit recteur, des huiles eſſentielles, des huiles graſſes & des réſines; des alkalis, des acides, des ſels eſſentiels, des ſels moyens & des terres; de l'albumen & de la gelatine, de la matière fibreuſe, du ſoufre & du fer. Mais quel eſt cet art ſublime qui produit toutes ces combinaiſons? Par quel mécaniſme ces tranſmutations, ces aſſimilations, ces modifications s'exécutent-elles continuellement & avec tant d'harmonie dans l'économie végétale & animale? voilà des ſecrets que la nature ne nous a pas encore permis de pénétrer; en un mot, ce ſont des problêmes de la végétation & animaliſation, qui reſtent à réſoudre.

DESCRIPTION

Et uſage d'un inſtrument qui ſert à meſurer, avec beaucoup de préciſion, la variation diurne, & la déclinaiſon de l'aiguille aimantée;

Par R. PRONY.

ON a publié, depuis quelques années, de très-belles recherches ſur l'aimant, dont nous ſommes principalement redevables à Coulomb; ce ſavant a donné une ſuite de mémoires, imprimés parmi ceux de la ci-devant académie des ſciences, où la théorie expérimentale de l'électricité & du magnétiſme eſt expoſée d'une manière auſſi neuve que ſatisfaiſante. Ses expériences ont été faites avec des inſtrumens de ſon invention, très-ſupérieurs à ceux qu'on avoit employés juſqu'alors pour les mêmes objets, & parmi leſquels on diſtingue la bouſſole microſcopique dont il s'eſt ſervi pour meſurer la variation diurne. Cet inſtrument, trop connu des phyſiciens pour que j'en faſſe ici la deſcription (1), donne immédiatement les changemens de déclinaiſon avec une préciſion qu'on n'avoit pas obtenue juſqu'à lui. Mais la meſure de la déclinaiſon abſolue n'eſt pas auſſi commode, ni peut-être auſſi exacte, parce qu'elle exige qu'on enlève l'aiguille pour lui ſubſtituer un fil de métal, ou une règle, attachés à une lunette, au moyen deſquels on peut rendre l'axe optique de cette lunette parallele au méridien magnétique.

Il y a environ un an, qu'ayant fait, à la campagne, des diſpoſitions pour placer quelques inſtrumens aſtronomiques, je voulus profiter des moyens que j'avois de déterminer exactement la direction du méridien, pour faire une ſuite d'expériences ſur la déclinaiſon abſolue de l'aiguille aimantée. Je pouvois diſpoſer d'une étendue de plus de deux cents toiſes, pour y établir une méridienne filaire, & je conçus le projet de donner aux obſervations la préciſion que comporte un rayon de pareille longueur; j'ai, en conſéquence, fait conſtruire l'inſtrument dont je donne ici la deſcription; mais des circonſtances imprévues ne m'ont permis d'en faire qu'un très-petit nombre d'eſſais; ces eſſais ont ſuffi pour me convaincre que l'inſtrument rempliſſoit les conditions que je m'étois impoſées, & j'ai cru faire une choſe utile en en donnant connoiſſance aux phyſiciens, dans l'eſpoir que quelques-uns auront le temps & les facilités néceſſaires pour faire une ſuite complète d'expériences.

---

(1) On la trouve dans le volume des mémoires de la ci-devant académie des ſciences, de l'année 1785, & dans l'ouvrage publié en 1789, par Caſſini, où il rend compte des expériences qu'il a faites avec l'inſtrument de Coulomb, & donne en même temps l'hiſtoire & le réſultat de celles faites depuis le ſiècle dernier.

A B C D E F, figure 1, eſt le profil de la boîte qui renferme l'inſtrument, quand il eſt en expérience; il faut ſe ménager les moyens de pouvoir en enlever un ou deux panneaux, afin d'y placer ou en faire ſortir les objets qu'elle doit contenir.

On voit dans cette boîte le barreau aimanté *G H*, ſuſpendu au fil de ſoie *S T*, & auquel eſt attachée la lunette *L V L' V'*.

Cette lunette eſt en deux parties; ſavoir, le tuyau *L V*, qui porte l'oculaire, & le tuyau *L' V'*, qui porte l'objectif. La figure fait voir clairement comment chacune de ces parties eſt attachée au barreau aimanté, au moyen des pièces ψ λ, formant colliers à la lunette en ψ, & boîtes au barreau en λ, & on conçoit, qu'en deſſerrant les vis de preſſion γ, les deux corps de lunette peuvent gliſſer le long du barreau; mais cette mobilité n'a d'autre objet que de donner le moyen de mettre le barreau à nu quand on veut l'aimanter, & de faciliter l'ajuſtement primitif. Lorſque les corps de lunette ſont une fois en place, il faut ſerrer les vis γ, en ſorte que, pendant tout le cours des expériences, le barreau & la lunette ſoient reſpectivement immobiles.

Le ſyſtême dont je viens de parler, c'eſt-à-dire, le barreau & les deux corps de lunette peuvent tourner enſemble autour d'un axe parallèle à l'axe optique de la lunette. Voici le détail du mécaniſme.

La figure 2 fait voir en face la pièce *S P*, que la figure 1 préſente de profil; cette pièce eſt percée de trois trous circulaires ω ω, Q Q & ώ ώ; une boîte de cuivre *g h* eſt placée dans le trou du milieu, & ſoudée à une rondelle circulaire, maintenue de chaque côté par des plaques *z z*, au moyen de quoi elle peut tourner dans le trou *Q Q*, ſans s'échapper, ni ſe déranger. L'ouverture de cette boîte eſt calibrée exactement, pour que le barreau aimanté y entre & s'y maintienne à frottement doux ſans vacillations.

D'après cette diſpoſition, le barreau aimanté étant introduit dans la boîte *g h*, pourra tourner avec elle dans l'ouverture qui la renferme; mais comme les corps de lunette ſont ſuppoſés attachés à ce barreau, ils tourneront avec lui, & pourront être amenés vis-à-vis l'un ou l'autre des trous ω ω & ώ ώ.

On voit donc, 1°. pourquoi la lunette eſt en deux pièces, ce qui a pour objet d'empêcher que ſa circulation autour de l'anneau *Q Q* ne ſoit arrêtée par les parties ω ω, ώ ώ; 2°. pourquoi ces parties ω ω, ώ ώ ſont percées, ce qui eſt néceſſaire pour que la viſion ne ſoit point interceptée quand ω ω, ώ ώ ſe trouvent dans la direction de l'axe optique, & qu'on puiſſe néanmoins attacher au haut de la pièce *S P*, le fil *S T* de ſuſpenſion, & au bas, la verge de bois *a b*, dont je parlerai bientôt.

Lorſque le barreau nu eſt aimanté, on commence par l'introduire dans la boîte *g h*; on fait enſuite couler dans les boîtes λ, les parties correſpondantes aux pôles que comporte la ſituation de la lunette, qui, d'après les localités, peut être indifféremment dirigée au nord ou au midi.

La verge de bois *a b*, attachée au bas de la pièce *S P*, avec la vis β, porte deux flotteurs de liége *f*, au moyen de deux vis dont les têtes ſont de petites boîtes carrées qui peuvent couler le long de la verge *a b*, afin que le *moment* de la réſiſtance du fluide, par rapport à l'axe de ſuſpenſion, puiſſe varier à volonté. Ces flotteurs trempent dans l'eau, dont les vaſes *K* ſont en partie pleins; on voit d'abord qu'ils ſervent à abréger les oſcillations de la lunette, quand elle a été dérangée; mais ils ſervent, de plus, à hauſſer & baiſſer le rayon viſuel pour le faire répondre à une ligne horizontale donnée. Cette condition s'obtient en viſſant ou deviſſant plus ou moins les bouchons, ce qui leur donne différens degrés d'immerſion, qui déterminent la hauteur des extrémités vers leſquelles ils ſont attachés. On rempliroit le même but, en faiſant varier la hauteur de l'eau dans les vaſes *K*, ou en faiſant varier la diſtance des boîtes au point *B*, ou, enfin, en employant un contre-poids mobile; mais le mouvement des bouchons eſt plus avantageux, en ce qu'il permet de rendre ſenſiblement conſtans le bras de lévier de la réſiſtance du fluide & la hauteur de l'eau dans les vaſes.

La boîte *A B C D E F* a deux fenêtres *x y*, répondant aux deux extrémités de la lunette, afin qu'on puiſſe regarder dans la lunette lorſque l'équipage eſt en place. Une, au moins, de ces fenêtres, celle de l'oculaire, doit être fermée par un verre mince & bien tranſparent, afin qu'on puiſſe y appliquer l'œil, ſans donner aucun ébranlement au barreau aimanté; la figure 4 eſt l'élévation du panneau qui porte ce verre.

J'ai

J'ai éprouvé l'inſtrument dans cet état, & la lunette étoit le plus ſouvent ſenſiblement ſtationnaire ; mais lorſque le vent étoit fort, l'air de l'intérieur de la boîte, & quelquefois la boîte elle-même éprouvoient une petite agitation qui empêchoit le barreau de ſe fixer. J'ai complètement remédié à cet inconvénient, au moyen d'une double boîte qui contenoit celle de la lunette ſans la toucher dans aucun point, & avoit deux fenêtres fermées chacune par un verre, & correſpondantes aux ouvertures $x\ y$, qui alors n'avoient de verre ni l'une, ni l'autre. Le verre antérieur de la boîte ſuperpoſée étoit placé de manière qu'on pouvoit approcher l'œil du tuyau de l'oculaire à la diſtance neceſſaire pour la viſion.

Ce nouvel arrangement a tellement aſſuré le calme de l'air dans l'intérieur de la double boîte, que j'ai pu, ſans inconvénient, ſupprimer les flotteurs & les vaſes, ce qui évite de l'embarras, augmente la préciſion, & me paroît préférable à tous egards. Le verre placé devant l'objectif diminuoit un peu la clarté, mais ſans aucun obſtacle ſenſible à l'eſtime de la collimation ſur les diviſions tracées à deux cents toiſes de diſtance ; l'objectif avoit environ vingt pouces de foyer, & ſept à huit lignes d'ouverture. Je m'étois garanti des erreurs provenantes de la réfraction du verre, par les moyens que j'expoſerai bientôt.

Lorſqu'on veut tranſporter la boîte ſans déranger la ſuſpenſion, il eſt neceſſaire de rendre la lunette immobile, & c'eſt ce qu'on fait au moyen des pièces $t\ t$. La fig. 4 offre une de ces pièces, vue de face, au bas de laquelle on remarque une entaille carrée & deux vis de preſſion laterales. Lorſqu'on veut rendre le barreau & la lunette immobiles, on introduit les extrémités du barreau dans les entailles, & on l'y fixe en le ſerrant avec les vis de preſſion ; alors la lunette ne peut plus oſciller dans la boîte, & tout l'équipage ſe tranſporte ſans accident.

Je paſſe à la manière dont on ſe ſert de l'inſtrument.

Il faut, dans un lieu aſſez écarté des bâtimens, pour qu'on n'ait point à craindre l'action des ſerrures, faire établir un pilier en bois ou en maçonnerie d'une hauteur telle, que l'inſtrument étant poſé deſſus, l'œil de l'obſervateur puiſſe aiſément atteindre à la fenêtre $x\ y$. On placera ſur le poteau une planche circulaire d'un rayon égal à $E\ X$ demi-longueur de la boîte, bien dreſſée & percée à ſon centre d'un trou circulaire dans lequel le tuyau X entrera avec juſteſſe ; il faut prendre des précautions pour pouvoir, dans tous les cas, remettre cette planche dans la même poſition, & tout l'ajuſtement doit être diſpoſé de manière que, lorſqu'elle eſt de niveau, la direction du fil de ſuſpenſion ſe confonde avec l'axe du tuyau X ; ainſi, on pourra, avec un aplomb dont le fil paſſera par l'axe du tuyau X, projeter exactement ſur la partie ſupérieure du poteau, le point correſpondant à cet axe & au fil de ſuſpenſion, & faire tourner la boîte autour du même axe, ſans que le ſommet des angles obſervés change de place.

On déterminera enſuite la direction du méridien paſſant par le point dont je viens de parler, & un autre point ſitué à-peu-près dans la même ligne horizontale & marqué ſur un mur à la plus grande diſtance que le local pourra le permettre. Ce point ſera l'origine d'une ligne horizontale tracée ſur le mur & diviſée en parties, dont la valeur angulaire relative à la diſtance & à la poſition du mur ſervira à meſurer la déclinaiſon de l'aiguille. Si le parement n'eſt pas aſſez bien dreſſé pour que les diviſions s'y tracent nettement, on y étendra une couche de plâtre de cinq à ſix pouces de hauteur, & qui, à partir de la méridienne, aura, du côté de l'Occident, une longueur ſuffiſante pour que, lors de la plus grande déclinaiſon de l'aiguille aimantée, on trouve toujours dans le champ de la lunette, quelques-unes des diviſions. Je n'entre dans aucun détail, tant ſur la détermination de la méridienne, que ſur le tracé & l'évaluation des diviſions, les moyens de faire ces choſes avec exactitude, étant parfaitement & généralement connus.

Lorſque la direction du méridien ſera trouvée, on bâtira, au lieu de l'obſervation, une petite cabane bien cloſe, pour abriter l'obſervateur & l'inſtrument, & qui, avec la porte d'entrée, n'aura que deux petites ouvertures, l'une au Nord & l'autre au Midi, fermées avec des volets à couliſſe, afin de n'ouvrir que ce qui eſt ſtrictement néceſſaire pour dégager le champ de la lunette.

Ces préparatifs achevés, il ne reſtera plus qu'à régler l'inſtrument; ce qui ſe réduira, 1°. à ôter au fil de ſuſpenſion toute ſa torſion; 2°. à rendre l'axe de la lunette parallèle au méridien magnétique, ou à connoître l'angle de l'un avec l'autre, afin d'en tenir compte.

PREMIÈRE PRÉPARATION.

Détruire la torſion du fil.

Le fil, comme on voit, fig. 1, eſt retenu au haut de la boîte par une vis de preſſion π, après avoir traverſé un canal pratiqué dans la pièce N, ſur le deſſus de laquelle π eſt viſſée. Cette pièce N bouche le trou T du panneau ſupérieur AB, & peut s'en retirer à volonté. On donnera au fil ST une longueur telle, que lorſque le barreau ſera placé dans les fentes des pièces t, le fil ſoit aſſez lâche pour permettre à la pièce *N* de ſortir entièrement du trou *T* : cette condition obtenue, & la lunette étant dans la boîte, le fil s'attachera une fois pour toutes en *S* & en *T*, on placera le barreau dans les fentes, & on l'y ſerrera avec les vis de preſſion ; la boîte ſera enſuite renverſée & placée ſur deux treteaux, comme on voit fig. 5 ; on ſortira le bouchon *N*, & on y ſuſpendra un poids *R* tel que *R* plus *N* ayent un poids égal à celui de la lunette & du barreau ; enfin, on calera la boîte, de manière que le fil ne touche point à la paroi du trou *T* ; dans cet état, les poids *R* & *N* prendront un mouvement oſcillatif de rotation autour du fil, qui durera juſqu'à ce que la force de torſion ſoit nulle, du moins, relativement à la maſſe qu'elle doit mouvoir. Dans cet état, on rentrera la pièce *N* dans le trou *T*, où elle doit tenir à frottement, lorſque le poids *R* eſt enlevé, & on placera la boîte ſur la plate-forme où elle doit être miſe en obſervation, en introduiſant le tuyau *X* dans le trou deſtiné à le recevoir, & faiſant tourner la boîte juſqu'à ce que ſon axe longitudinal ſoit ſenſiblement parallèle à la direction du barreau.

La pièce *N* porte un index qui peut parcourir les diviſions d'un cercle tracé ſur une plaque horizontale de cuivre, viſſée en *A B* ; la fig. 3 fait voir le tout en plan. Cette diſpoſition a pour objet de fournir à l'obſervateur le moyen d'éprouver l'effet qu'une torſion donnée peut produire ſur la direction du barreau. Coulomb a donné ſur cette matière une ſuite d'expériences & de calculs, qui ſemble ne rien laiſſer à déſirer ; mais il ſera ſatisfaiſant de les répéter.

DEUXIÈME PRÉPARATION.

Rendre l'axe de la lunette parallèle au méridien magnétique.

Soit *S N* fig. 6, n°. 2, la direction du méridien magnétique, & *L U* la direction de l'axe de la lunette lorſqu'elle eſt au-deſſous du barreau aimanté, dans la ſituation du n°. 1 : ſi on fait faire au barreau aimanté une demi-révolution dans ſon anneau, la lunette qui étoit au-deſſous ſe trouvera au-deſſus, comme on le voit fig. 7, n°. 1, la direction *L U* n°. 2 ſe changera en la direction *L' U'*, & l'angle *U M U* ſera le double de celui que l'axe optique de la lunette fait avec le méridien magnétique.

D'après cela, ſi dans chaque poſition on a pointé un objet, le point milieu entre les deux objets ſera celui ſur lequel le fil de la lunette doit être dirigé pour que l'axe de viſion ſoit parallèle au méridien magnétique. On pourra alors l'ajuſter, ſoit avec la vis de rappel du foyer, ſoit en profitant d'une petite excentricité que les objectifs ont preſque toujours.

Je ſuppoſe ici que l'opération ne dure que très-peu de temps, ce qui peut avoir lieu quand on ſe ſert des flotteurs; mais j'ai dit qu'il étoit poſſible & préférable de n'en point faire uſage; & alors, les oſcillations de la lunette durent aſſez long-temps pour que la préciſion du réſultat ſoit altérée par la variation diurne. Dans ce cas, & même dans tous ceux où l'on ſe propoſera de faire une longue ſuite d'obſervations, il ne faudra point toucher aux fils de la lunette, mais obſerver alternativement un jour avec la lunette au-deſſous du barreau, & le jour ſuivant, avec la lunette au-deſſus; on diſtinguera ſoigneuſement les deux ſéries d'obſervations, on tracera trois courbes rapportées à la même origine des co-ordonnées; la première offrira les réſultats du premier, troiſième, cinquième, & la deuxième, ceux du deuxième, quatrième, ſixième jour, &c.; & la troiſième, moyenne entre les deux premières, coupera en deux parties égales, les différences entre leurs ordonnées, & ſera dégagée des anomalies provenantes du défaut paralléliſme. Il ne ſera néceſſaire d'employer cette méthode que pour la meſure de la déclinaiſon moyenne abſolue qui a lieu chaque jour, l'obſervation de la variation diurne relative étant indépendante de l'angle que l'axe de la lunette fait avec le méridien magnétique.

On aura grand ſoin de ne point faire effort contre la lunette, & même de ne la point toucher chaque fois qu'on tournera le barreau aimanté dans ſon anneau, crainte de cauſer quelques dérangemens dans l'axe de la viſion.

Il me reſte à dire comment on ſe garantit des erreurs provenantes de la réfraction, lorſqu'on prend le parti de fermer avec un verre les deux ouvertures de la boîte; la précaution n'eſt utile que pour le verre qui eſt devant l'objectif. Ce verre ſera circulaire, & on attachera au panneau antérieur trois petites pinces de bois pour le retenir, ſans néanmoins l'empêcher de tourner parallèlement à ſon plan. Le barreau ſera fixé dans les pinces *t t*; de manière que la lunette ſoit bien immobile, ou ce qui ſera mieux, on la ſupportera, dans la boîte, ſur de petits chevalets, à la même hauteur où elle eſt ordinairement; alors, le verre de la fenêtre *x y* étant ôté, on pointera un objet, on remettra le verre, la boîte & la lunette reſtant toujours immobiles; & ſi les faces de ce verre ne ſont pas parallèles, l'objet ne ſe trouvera plus ſous les fils; on tournera alors le verre juſqu'à ce que l'objet revienne ſous le fil vertical, & on le laiſſera dans cette ſituation. Il importe peu qu'il revienne ſous le fil horizontal, ſi la lunette en a un, vu que la réfraction dans le ſens vertical ne nuit point à l'exactitude des obſervations.

N. B. Klaproth vient de retirer une nouvelle terre *ſui generis*, d'une ſubſtance venue d'Ecoſſe, & qu'on appelle *ſtrontianite*; elle ſe diſtingue de la chaux, en ce qu'avec les acides nitrique, muriatique & acéteux, elle forme des criſtaux non déliqueſcents.

Le muriate de ſtrontianite criſtaliſe en aiguilles, au lieu que le muriate de baryte forme des criſtaux rhomboïdaux : diſſous dans l'alcohol, il acquiert la propriété de brûler avec une ſuperbe flamme de couleur ponceau.

Cent parties de carbonate de ſtrontianite contiennent trente-ſix parties d'acide carbonique & une demi-partie d'eau. La diſſolution de ſulfate de ſtrontianite eſt précipitée par la moindre partie d'eau; il ſe forme ſur le champ du ſulfate de ſtrontianite.

Herſchel a découvert que l'anneau de Saturne eſt quintuple, c'eſt-à-dire, compoſé de cinq parties.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

INFLAMMATION de l'indigo par l'acide nitreux; par B. G. SAGE, page 405

Suite du mémoire pour servir d'explication à la distribution méthodique de tous les produits volcaniques; par le citoyen DEODAT-DOLOMIEU, 406

Observations météorologiques faites à l'observatoire météorologique d'Emile (Montmorenci) pendant le mois de Juillet 1794 *(vieux style)* (13 *Messidor* --- 13 *Thermidor, an 2e. Républicain*); *par* L. COTTE, *membre de plusieurs académies*, 429

Idem, *Août* (14 *Thermidor* --- 14 *Fructidor*). 432

Suite du mémoire sur le sang; par les citoyens PARMENTIER & DEYEUX, 435

Description et usage d'un instrument qui sert à mesurer, avec beaucoup de précision, la variation diurne, et la déclinaison de l'aiguille aimantée; par R. PRONY, 474

TABLE GÉNÉRALE

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

Discours préliminaire ; *par* J. C. DELAMÉTHERIE, page 3
Cynipédologie du Chêne roure, Quercus robur ; *par le citoyen* D'ANTHOINE, *ancien apothicaire en chef de l'armée d'Italie, membre de plusieurs académies*, 34
Mémoire sur l'Opale ; par FRANGOLL-DELIUS, *conseiller des mines d'Autriche, traduit par* BESSON, *sous-inspecteur des mines*, 45
Distribution méthodique de toutes les matières dont l'accumulation forme les montagnes volcaniques, ou Tableau systématique, dans lequel peuvent se placer toutes les substances qui ont des relations avec les feux souterrains ; par DÉODAT-DOLOMIEU, 102
Mémoire sur les roches composées en général, et particulièrement sur les pétro-silex, les trapps et les roches de corne, pour servir à la distribution méthodique des produits volcaniques ; par DÉODAT-DOLOMIEU, 175
Suite, 241
Suite,
Description d'un insecte phosphorique qui se trouve dans une partie du district de Grasse, département du Var ; par LUCE, 300
Notice d'une découverte importante faite par M. l'abbé SPALLANZANI, *sur des chauve-souris aveugles ; par* JEAN SENEBIER, 318
Observations sur les collines volcaniques du Brisgaw ; par DE SAUSSURE, *professeur*, 325
Supplément à la Cynipédologie du chêne, insérée dans le journal de nivose ; par L. BOSC, 391
Du Péridot ; par J. C. LAMÉTHERIE, 397

PHYSIQUE.

Description d'une Trombe d'eau sur le Lac Leman, adressée à la société d'histoire naturelle de Genève, par M. WILD, *et adressée à* J. C. DELAMÉTHERIE, *par* M. PICTET, 39
Ephémérides de la société météorologique Palatine de Manheim : cinquième extrait ; par L. COTTE, 41
Extrait et résultats des observations météorologiques faites à Montmorenci, pendant l'année 1793, *par* L. COTTE, *membre de plusieurs académies*, 72
Suite, 94
Suite, 228
Suite, 297
Suite, février (pluviose.) 363
Suite, mai (floréal.) 366
Suite, juin (prairial.) 369
Mémoire sur la cause du fût des vins ; par ROBERJOT, *membre de la convention nationale*, 75
La commission des poids et mesures républicaines, aux artistes constructeurs des mesures de capacité, 81
Lettre sur le poids du métal des cloches ; par LALANDE, 85
Dissertation physico-végétale sur la nature des feuilles florifères et de celles qui sont accompagnées à leur base d'une bractée sous-axillaire ; par L. D. RAMUTUELLE, 86
Quelques doutes sur la théorie des marées par les Glaces polaires, ou Lettre à B. H. DE SAINT-PIERRE ; *par* A. L. VILLETERQUE, 99
Astronomie ; par JÉRÔME LE FRANÇOIS (LALANDE), *extrait*, 126
Suite, 209
Suite, 265
Instruction sur les moyens d'entretenir la salubrité, et de purifier l'air des salles dans les hôpitaux militaires de la république, 161
Mémoire sur la source des caves de Savoniers, près Tours, tenant en dissolution de la chaux native, et formant des dépôts analogues à ceux des bains de Saint-Philippe en Toscane, découverte par GILLET-LAUMONT, 200
Axiomes météorologiques, ou Résultats généraux de mes observations depuis trente ans, et de toutes celles que mes recherches et ma correspondance m'ont fournies ; par L. COTTE, 231

Rapport des mesures françoises usitées en météorologie, avec les nouvelles mesures républicaines décrétées par la convention nationale; par L. COTTE, 291
Instrument proposé par le citoyen HENRI DESMAZIS, *pour égrener les blés*, 314

CHIMIE.

Instruction sur l'art de séparer le cuivre du métal des cloches, 60
Lettre de B. G. SAGE, *à* J. C. DELAMÉTHERIE, *sur le salpêtre*, 158
Analyse d'une espèce particulière de charbon de terre argileux, de la mine de la Chapelle-Désirée; par B. G. SAGE, 173
De la partie colorante des terres et pierres; par J. C. DELAMÉTHERIE, 203
Observations sur le vitriol natif de magnésie, ou sel cathartique amer; par B. G. SAGE, 264
Lettre du citoyen PAJOT *au citoyen* DELAMETHERIE, *sur le nitre trouvé dans les cendres chaudes des fours à chaux*, 286
Procédés employés à Saarbruck, pour former de l'alun, par la calcination des schistes pyriteux et bitumineux; par le citoyen NICOLAS, 287
Extrait d'un rapport fait à la commission d'agriculture et des arts, à l'occasion de la refonte des papiers imprimés et écrits, 303
Mémoire sur le sang; par les citoyens PARMENTIER *et* DEYEUX, 372
Suite, 435
Précis des expériences faites par l'association des chimistes d'Amsterdam, sur l'inflammation des sulfures métalliques sans air, telles qu'elles ont été répétées dans le laboratoire du citoyen Van-Mons; par J. B. DUBOIS, 393
Mémoire sur l'inflammation de l'indigo; par SAGE, 405
Nouvelles Littéraires, 160, 321, 400

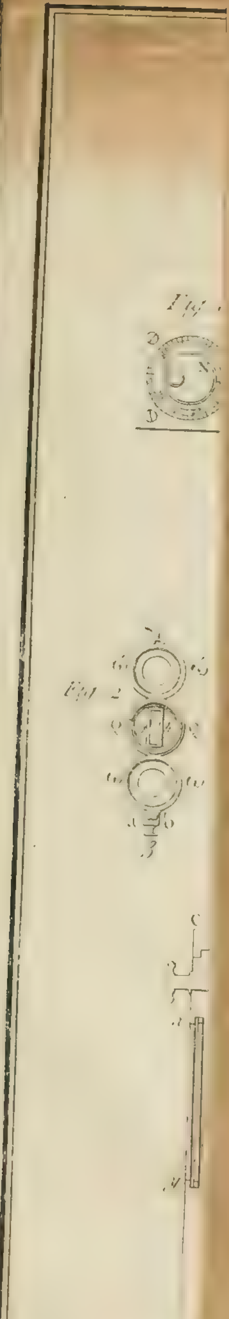


Fig
D
N
D
Fig 2
3
C
E

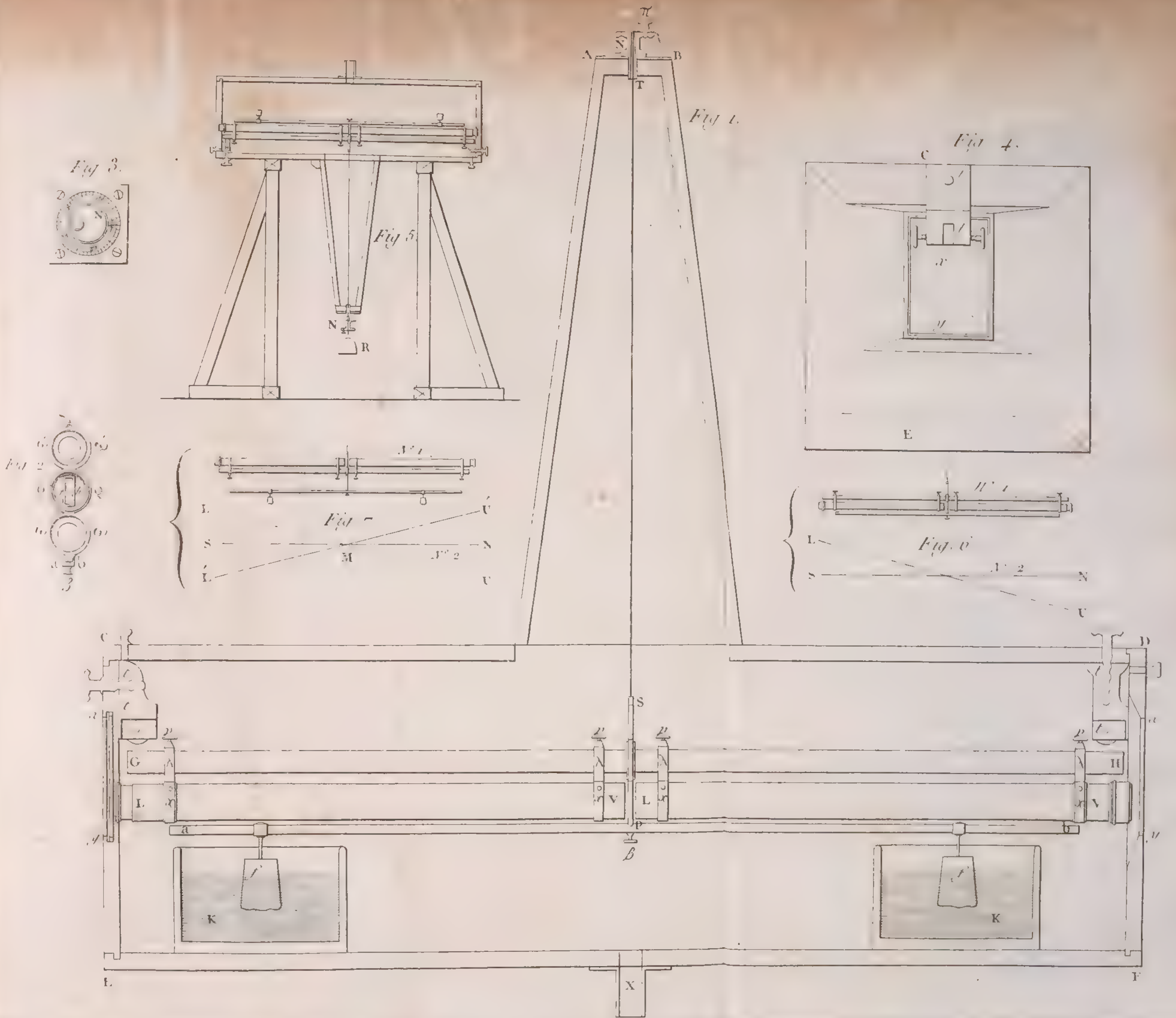


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
π
A
B
T
N
R
C
E
x
y
N° 1.
N° 2.
L
S
M
N
U
C
D
G
H
V
L
p
a
b
β
f
K
X
E
F
S